# 機械電気工学科の教育方針とカリキュラム

**基本方針**

○ モノづくりの基盤となる**機械工学を基本**としつつ、電気・電子・制御・情報通信等の**複合的分野への対応力** を視野におき、**力学的素養の育成** につとめる。

○ モノづくりに積極的に取り組める人材育成のため、実習・実験・設計等の **総合科目を重視**して、技術と人間性を絡めた **モノづくりを通した人づくり** をめざす。

## 機械電気工学科カリキュラムの構成図

### 基盤科目

工学入門
工学の基礎
情報基礎
製図基礎
ものづくり実習

（必修２０単位）

### 専門基礎科目

応用数学　数理解析　工業力学
応用物理　応用情報処理　技術英語
機械工作学　マテリアル学
材料力学　熱力学　流体力学
熱流体現象論　機械力学　制御工学
電気電子回路　電磁気工学

（必修３８単位）

### 専門応用科目

生産システム　精密加工
構造計算力学　塑性加工
熱機関　流体機械　回路設計
シーケンス制御　コンピュータ計測
電気電子デバイス　ロボット工学
コンピュータネットワーク
バイオメカニックス　リサイクル工学

（選択１４単位）

### 総合科目

設計製図　総合設計　機械電気総合実習
機械電気工学実験　課題研究　（必修２１単位）

### 特別選択科目

（選択16単位：学生の自主的な学習・創造活動を支援し，単位を認定）

・インターンシップ　・エンジニア総合学習　・進路セミナー　・複合工学セミナーⅠ，Ⅱ
・専門基礎セミナー（３単位）　・創造セミナー（５単位）　・専門特別セミナー（３単位）
⇒ 基礎科目補習（M塾）等　⇒ ロボコン等　⇒ 各種外部資格取得等

# 機械電気工学科 専門科目 系統図

（シラバス掲載ページ案内）

下の表は，機械電気工学科 専門科目の**系統（分野）と学年進行（流れ）**を示したものです．
○ **工学基礎**は，専門工学の基礎となる科目で，一般科目ともつながりの強い科目です．
① **材料加工分野**では，モノづくりのための材料や加工法，あるいはその強度計算などを学びます．
② **エネルギー・熱流体分野**では，熱や流体からエネルギーを効率的に取り出す方法や使い方などを学びます．
③ **制御分野**では，ロボットに代表される，機械や機器の正確なコントロールの方法を学びます．
④ **電気・電子分野**では，電気や電子の基本から回路設計まで，基本的な知識と実際を学びます．
⑤ **複合分野**では，地球環境や現代社会の動向に対応した，複合的な技術内容を学びます．
☆ 以上の各分野の知識や技術を合わせて，「モノづくり」に結び付けていくのが**総合科目**です．

| | 1年 | 2年 | 3年 | 4年 | 5年 |
|---|---|---|---|---|---|
| 工学基礎 | 工学入門<br>情報基礎<br>製図基礎<br>ものづくり実習 | 工学の基礎<br>情報基礎<br>製図基礎<br>ものづくり実習<br>専門基礎セミナー | 工業力学 M-5<br>応用情報処理 M-6<br>専門基礎セミナー M-51 | 応用数学 M-12<br>応用情報処理 M-13<br>専門基礎セミナー M-51 | 数理解析 M-24<br>応用物理 M-25<br>技術英語 M-26<br>専門基礎セミナー M-51 |
| 材料加工 | | | 材料力学 M-7 | 機械工作学 M-14<br>マテリアル学 M-15<br>材料力学 M-16 | 精密加工 M-33<br>構造計算力学 M-34<br>塑性加工 M-35 |
| ｴﾈﾙｷﾞｰ熱流体 | | | | 熱力学 M-17<br>流体力学 M-18 | 熱機関 M-36<br>熱流体現象論 M-27<br>流体機械 M-37 |
| 制御 | | | | 機械力学 M-19 | 制御工学 M-28<br>シーケンス制御 M-38<br>コンピュータ計測 M-39 |
| 電気電子 | | | 電気電子回路 M-8 | 電気電子回路 M-20 | 電磁気工学 M-29<br>電気電子デバイス M-40<br>回路設計 M-41 |
| 複合 | | | | | ロボット工学 M-42<br>ｺﾝﾋﾟｭｰﾀ ﾈｯﾄﾜｰｸ M-43<br>バイオメカニックス M-44<br>リサイクル工学 M-45 |
| 総合科目 | 創造セミナー | 創造セミナー | 設計製図 M-9<br>機械電気総合実習 M-10<br>機械電気工学実験 M-11<br>エンジニア総合学習 M-47<br>創造セミナー M-52<br>専門特別セミナー M-53 | 設計製図 M-21<br>機械電気総合実習 M-22<br>機械電気工学実験 M-23<br>インターンシップ M-46<br>進路セミナー M-48<br>複合工学セミナーⅠ,Ⅱ M-49,50<br>創造セミナー M-52<br>専門特別セミナー M-53 | 総合設計 M-30<br>生産システム M-32<br>課題研究 M-31<br>インターンシップ M-46<br>複合工学セミナーⅠ,Ⅱ M-49,50<br>創造セミナー M-52<br>専門特別セミナー M-53 |
| 科目数 | 5 | 6 | 11 | 18 | 27 |

（各科目右下の M-○○ が シラバス掲載ページ）

カリキュラムでは，<u>各学年の目標</u>を 次のように設定しています．
○ 1,2年では，製図・実習・情報処理などを体験しながら，**モノづくりの基本感覚**を養う．
○ 3年では，**基礎科目**を理解し，実験などを体験しながら，**専門のための基礎力**を身につける．
○ 4年では，各分野の**骨格となる専門内容**を把握し，**総合実習**などで**統合する力**を養う．
○ 5年では，**多様な専門**の中から自分の**進路**を見極め，**課題研究**などを通じ，**実戦力**を培う．

# H23年度 機械電気工学科 カリキュラム表 と 担当教員

| 区分1 | 区分2 | (細目) | 授業科目名 | 種別 | 単位数 | 1年 | 2年 | 3年 | 4年 | 5年 | 科目担当 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 必修科目 | 基盤科目 | 導入 | 工学入門 | 講義 | 2 | 2 | | | | | |
| | | 基盤 | 工学の基礎 | 講義 | 2 | | 2 | | | | |
| | | | 情報基礎 | 演習 | 4 | 2 | 2 | | | | |
| | | | 製図基礎 | 演習 | 4 | 2 | 2 | | | | |
| | | | ものづくり実習 | 演習 | 8 | 4 | 4 | | | | |
| | | | (開設単位小計) | | 20 | 10 | 10 | | | | |
| | 専門基礎科目 | 基礎 | 応用数学 | 講義 | 2 | | | | 2 M12 | | 田中禎(前)･小田(後) |
| | | | 数理解析 | 講義 | 2 | | | | | 2 M24 | 開 |
| | | | 工業力学 | 講義 | 2 | | | 2 M5 | | | 田中裕 |
| | | | 応用物理 | 講義 | 2 | | | | | 2 M25 | 毛利 |
| | | | 応用情報処理 | 講義 | 4 | | | 2 M6 | 2 M13 | | 小田(3年)／宮本(4年) |
| | | | 技術英語 | 講義 | 2 | | | | | 2 M26 | 古嶋･河﨑･宮本 |
| | | 材料 | 機械工作学 | 講義 | 2 | | | | 2 M14 | | 豊浦 |
| | | | マテリアル学 | 講義 | 2 | | | | 2 M15 | | 福田(前)･毛利(後) |
| | | | 材料力学 | 講義 | 4 | | | 2 M7 | 2 M16 | | 河﨑(3年)／福田(4年) |
| | | ｴﾈﾙｷﾞｰ | 熱力学 | 講義 | 2 | | | | 2 M17 | | 古嶋 |
| | | | 流体力学 | 講義 | 2 | | | | 2 M18 | | 田中禎 |
| | | | 熱流体現象論 | 講義 | 2 | | | | | 2 M27 | 田中禎(前)･山下(後) |
| | | 制御 | 機械力学 | 講義 | 2 | | | | 2 M19 | | 井山(前)･宮本(後) |
| | | | 制御工学 | 講義 | 2 | | | | | 2 M28 | 小田 |
| | | 電気 | 電気電子回路 | 講義 | 4 | | | 2 M8 | 2 M20 | | 内村(非常勤) |
| | | | 電磁気工学 | 講義 | 2 | | | | | 2 M29 | 村山 |
| | | | (開設単位小計) | | 38 | | | 8 | 18 | 12 | |
| | 総合科目 | 設計 | 設計製図 | 演習 | 4 | | | 2 M9 | 2 M21 | | 福田･井山(3年)／田中禎(4年) |
| | | | 総合設計 | 演習 | 3 | | | | | 3 M30 | 豊浦(前)･田中裕(後) |
| | | 実習 | 機械電気総合実習 | 演習 | 4 | | | 2 M10 | 2 M22 | | 村山･湯治(3年)／宮本 他 (4年) |
| | | 実験 | 機械電気工学実験 | 実験 | 4 | | | 2 M11 | 2 M23 | | 河﨑 他(3年)／開 他 (4年) |
| | | 総合 | 課題研究 | 実験 | 6 | | | | | 6 M31 | 宮本 他 |
| | | | (開設単位小計) | | 21 | | | 6 | 6 | 9 | |
| | 必修単位合計 | | | | 79 | 10 | 10 | 14 | 24 | 21 | |
| 選択科目 | 専門応用科目 | 総合 | 生産システム | 講義 | 1 | | | | | 1 M32 | 河﨑 |
| | | 材料 | 精密加工 | 講義 | 1 | | | | | 1 M33 | 豊浦 |
| | | | 構造計算力学 | 講義 | 1 | | | | | 1 M34 | 田中裕 |
| | | | 塑性加工 | 講義 | 1 | | | | | 1 M35 | 福田 |
| | | ｴﾈﾙｷﾞｰ | 熱機関 | 講義 | 1 | | | | | 1 M36 | 古嶋 |
| | | | 流体機械 | 講義 | 1 | | | | | 1 M37 | 宮本 |
| | | 制御 | シ-ケンス制御 | 講義 | 1 | | | | | 1 M38 | 小田 |
| | | | コンピュータ計測 | 講義 | 1 | | | | | 1 M39 | 開 |
| | | 電気 | 電気電子デバイス | 講義 | 1 | | | | | 1 M40 | 毛利 |
| | | | 回路設計 | 講義 | 1 | | | | | 1 M41 | 滝 |
| | | 複合 | ロボット工学 | 講義 | 1 | | | | | 1 M42 | 滝 |
| | | | コンピュータネットワーク | 講義 | 1 | | | | | 1 M43 | 小田 |
| | | | バイオメカニックス | 講義 | 1 | | | | | 1 M44 | 河﨑 |
| | | | リサイクル工学 | 講義 | 1 | | | | | 1 M45 | 井山 |
| | | | (開設単位小計) | | 14 | | | | | 14 | |
| | 特別選択科目 | | インターンシップ | 演習 | 1 | | | | 1 | M46 | 宮本･田中禎 |
| | | | エンジニア総合学習 | 講義 | 1 | | | 1 M47 | | | 宮本･田中裕 |
| | | | 進路セミナー | 講義 | 1 | | | | 1 M48 | | 宮本･田中禎 |
| | | | 複合工学セミナーⅠ | 演習 | 1 | | | | 1 | M49 | 磯谷･湯治･滝 |
| | | | 複合工学セミナーⅡ | 演習 | 1 | | | | 1 | M50 | 斉藤･金田 |
| | | 基礎 | 専門基礎セミナー | 演習 | 3 | いずれの学年でも修得可 | | | | M51 | 宮本 他 |
| | | 創造 | 創造セミナー | 演習 | 5 | | | | | M52 | 宮本 他 |
| | | 外部 | 専門特別セミナー | 演習 | 3 | | | | | M53 | 宮本 他 |
| | | | (開設単位小計) | | 16 | 1 | 2 | 3 | 5 | 5 | *各学年は参考単位数 |
| | 選択単位合計 | | | | 30 | 1 | 2 | 3 | 5 | 19 | *各学年は参考単位数 |
| 開設単位計 | | | | | 109 | 11 | 12 | 17 | 29 | 40 | *参考単位数:特別選択を含む |
| 基礎履修単位 | | | | | 86 | 10 | 10 | 14 | 24 | 28 | *特別選択を除く履修可能単位数 |
| 参考履修可能単位 | | | | | 102 | 11 | 12 | 17 | 29 | 33 | *基礎履修単位＋特別選択単位 |

## 学習・教育目標と授業科目の対応表（機械電気工学科）

| 学 習 教 育<br>目 標 | サ ブ<br>目 標 | 達成度評価対象科目 等 （平成 20 年度対応） | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 本科1年 | 本科2年 | 本科3年 | 本科4年 | 本科5年 |
| A. 知徳体の調和した人間性を身につけた技術者 | A−1 | 国語Ⅰ（○）<br>地理歴史Ⅰ（○）<br>英会話Ⅰ（○） | 国語Ⅱ（○）<br>地理歴史Ⅱ（◎）<br>政治経済Ⅰ（◎）<br>英会話Ⅱ（○） | 国語Ⅲ（○）<br>政治経済Ⅱ（◎）<br>倫理・社会（○） | 近代と文学（◎）<br>経済学（◎）<br>現代社会論Ⅰ（◎）<br>国語表現(◎)<br>法学（◎） | 日本現代文学（◎）<br>古典文学(◎)<br>現代社会論Ⅱ（◎）<br>東アジアの中の日本（○）<br>哲学（◎） |
| | A−2 | 地理歴史Ⅰ（○）<br>英話Ⅰ（○）<br>英会話Ⅰ（○） | 英語Ⅱ（○） | 倫理社会（○）<br>英語Ⅲ（○） | 英語Ⅳ（◎）<br>現代社会論Ⅰ（○） | 英語Ⅴ（○）<br>東アジアの中の日本（◎） |
| | A−3 | 保健体育Ⅰ（◎）<br>特別活動 | 保健体育Ⅱ（◎）<br>特別活動 | 保健体育Ⅲ（◎）<br>特別活動 | スポーツ科学（○） 健康科学 | （○） |
| B. 技術の基礎となる技能と知識を身につけた技術者 | B−1 | 数学Ⅰ（◎）<br>化学（◎）<br>総合理科Ⅰ（○） | 数学Ⅱ（◎）<br>物理Ⅰ（◎）<br>総合理科Ⅱ（○）<br>工学の基礎(◎) | 数学Ⅲ（◎）<br>物理Ⅱ（◎）<br>総合理科Ⅲ（○）<br>工業力学(◎)<br>材料力学（◎） | 多変数の微分積分学（◎）<br>行列式と行列の応用（◎）<br>応用数学（◎）<br>材料力学（◎）<br>熱力学（◎）<br>流体力学（◎） | 健康科学（◎）<br>数理解析（○）<br>応用物理（◎） |
| | B−2 | ものづくり実習(○) | ものづくり実習(○) | 応用情報処理（○）<br>機械電気工学実験（○） | 応用情報処理（○）<br>機械電気工学実験（○） | 課題研究（○） |
| | B−3 | 情報基礎(◎)<br>製図基礎(◎) | 情報基礎(◎)<br>製図基礎(◎) | 応用情報処理（◎） | 応用数学（◎）<br>応用情報処理（◎） | 数理解析（◎） |
| C. 複眼的な視点から問題を解決できる技術者 | C−1 | 工学入門(◎) | | | 現代社会論Ⅰ（○）<br>複合工学セミナーⅠ（○）<br>複合工学セミナーⅡ（○） | バイオメカニックス（○）<br>リサイクル工学（○） |
| | C−2 | | | 電気電子回路（◎）<br>材料力学（○） | 機械力学（◎）<br>マテリアル学（◎）<br>電気電子回路（◎）<br>材料力学（○）<br>熱力学（○）<br>流体力学（○） | 課題研究（◎）<br>熱流体現象論（◎）<br>制御工学（◎）<br>電磁気工学（◎）<br>総合設計（◎）<br>塑性加工（◎）<br>熱機関（◎）<br>流体機械（◎）<br>コンピュータ計測（◎）<br>ロボット工学（◎）<br>コンピュータネットワーク(◎)<br>バイオメカニックス（◎）<br>リサイクル工学（◎） |
| | C−3 | | | 機械電気工学実験（◎） | 機械電気工学実験（◎）<br>複合工学セミナーⅠ（◎）<br>複合工学セミナーⅡ（◎） | 課題研究（◎） |
| | C−4 | 製図基礎(○)<br>ものづくり実習(○) | 製図基礎(○)<br>ものづくり実習(○) | 設計製図（◎）<br>電気電子回路（○）<br>機械電気総合実習（○） | 機械工作学（◎）<br>設計製図（◎）<br>マテリアル学（○）<br>電気電子回路（○）<br>機械電気総合実習（○）<br>複合工学セミナーⅠ（◎）<br>複合工学セミナーⅡ（◎） | 生産システム（◎）<br>精密加工（◎）<br>構造計算力学（◎）<br>シーケンス制御（◎）<br>電気電子デバイス（◎）<br>回路設計（◎） |
| D. 技術のあり方に対する倫理観を身につけた技術者 | D−1 | | | 現代社会論Ⅰ（○） | | 哲学（○）<br>生産システム（○） |
| | D−2 | | 倫理・社会（◎） | | 法学（○）<br>インターンシップ（○） | バイオメカニックス（○）<br>リサイクル工学（○）<br>インターンシップ（○） |
| E.. 知的探究心を持ち、主体的に問題に取り組むことができる技術者 | E−1 | 総合理科Ⅰ（◎）<br>工学入門（○）<br>ものづくり実習(◎) | 総合理科Ⅱ（◎）<br>ものづくり実習(◎) | 総合理科Ⅲ（◎）<br>機械電気総合実習（◎） | 機械電気総合実習（◎） | 塑性加工（○）<br>熱機関（○）<br>流体機械（○）<br>コンピュータ計測（○）<br>ロボット工学（○）<br>コンピュータネットワーク（○） |
| | E−2 | | | 機械電気工学実験（○） | 機械電気工学実験（○）<br>複合工学セミナーⅠ（◎）<br>複合工学セミナーⅡ（◎） | 課題研究（◎） |
| F. 基本的なコミュニケーション能力を身に着けた技術者 | F−1 | 国語Ⅰ（◎） 国語Ⅱ | （◎） 国語Ⅲ | （◎） | 国語表現(◎) 課題研究（○） | |
| | F−2 | 英語Ⅰ（◎）<br>英会話Ⅰ（○） | 英語Ⅱ（◎）<br>英会話Ⅱ（○） | 英語Ⅲ（◎） 英語Ⅳ（◎） | | 英語Ⅴ（◎）<br>技術英語（◎） |
| | F−3 | 英語Ⅰ（○）<br>英会話Ⅰ（◎） | 英語Ⅱ（○） 英語Ⅱ | （○） 英語Ⅳ（○） | | 英語Ⅴ（◎）<br>技術英語（○）<br>課題研究（○） |
| G. 社会性・協調性を身につけた技術者 | G−1 | 工学入門（○） | | | 現代社会論Ⅰ（○）<br>インターンシップ（○） | 現代社会論Ⅱ（○）<br>東アジアの中の日本（○）<br>インターンシップ（○） |
| | G−2 | 保健体育Ⅰ（○）<br>エンジニアリング総合学習 | 保健体育Ⅱ（○）<br>エンジニアリング総合学習 | 保健体育Ⅲ（○）<br>エンジニアリング総合学習 | スポーツ科学（◎）<br>進路セミナー<br>インターンシップ（◎） | 健康科学（○）<br>インターンシップ（◎） |

**【授業科目名】 工業力学**
Engineering Dynamics
**【対象クラス】** 機械電気工学科 ３年
**【科目区分】** 専門基礎科目・必修
（教育目標との対応：B-1）
**【授業形式・単位数】** 講義・２単位
**【開講期間・授業時数】** 通期・６０
**【担当教員】田中 裕一** （機械知能システム工学科）
（教員室） 専門Ａ棟 2F 東側 田中教員室

**【科目概要】**
工業力学は各専門科目の基礎となる科目である。本科目では，工業に関連する力学問題を対象として，**工学・物理問題のモデル化**，**数式化の手法**，そしてその**数学的解法**を学んでいく。

**【授業方針】**
授業は，教科書を中心に進め，各種の公式や問題解決の手法を説明すると共に，それらを使って実際に問題を解きながら講義を行う。最終的には，**工学・物理問題を解決する知識の修得**を目標とする。

**【学習方法】**
始めに演習用ノートを作成し、自力で問題を解くこと。数字や文字を均一の大きさにすることを勧める。**自由体線図の描き方**をマスターして欲しい。

**【達成目標】**
１．□**力**、**重心**、**慣性モーメント**、**エネルギー**といった工学になじみの深い概念について理解できる。
２．□**積分**を使って物体の**重心**が計算できる。
３．□運動する物体に作用する力を把握し，**運動方程式**をたて、その解を求めることができる。
４．□**運動量保存の法則**や**エネルギー保存の法則**を理解できる。また、これらの法則と運動方程式との関係を捉えることができる。
５．□上記の運動方程式や法則を用いて、実際の機械の運動を求めることができる。

**【教科書等】**
教科書：「工業力学」吉村・米内山著 コロナ社
参考書：「工業力学入門」伊藤勝悦著 森北出版
参考書：「工業力学」鈴木 幸三著 コロナ社

**【授業スケジュール】**
１～２．**静力学**（statics）
**力**と**ベクトル**，力の**モーメント**
３～４．剛体に働く力
力の **つりあい**，トラス
５～６．**重心**（center of gravity）
７．試験演習
８．（中間試験）
９～10．**摩擦**（friction）
11～13．**運動学**（kinematics）
並進運動、回転運動、円運動、相対運動
14．試験演習
（前期末試験）
15．答案の返却と解説
16～18．**動力学**（dynamics）
ニュートンの運動の法則，**慣性**
19～21．剛体の動力学
**慣性モーメント**，**角運動方程式**
22．試験演習
23．（中間試験）
24～25．**運動量**と**力積**
26～28．**仕事・動力・エネルギー**，**振動**
29．試験演習
（学年末試験）
30．答案の返却と解説

**【関連科目】**
２年の物理、工学の基礎，４年の機械力学などとの関連が深い。また運動方程式の解法等には３年の数学等が必要である。

**【成績の評価方法と評価基準】**
*目標項目 1～5 の達成を試験で確認する。
*評価点は、試験の評価を 90%、提出された課題の評価を 10%として算出する。再試験を実施する場合は、原則として、点数に上限を設ける。

**【学生へのメッセージ】**
公式を暗記してもその本当の意味は理解できない。実際に練習問題を解いてみることが必要である。一問でも多く解くことで自信が生まれる。

【授業科目名】　応用情報処理
Applied Information Processing
【対象クラス】　機械電気工学科 3 年
【科目区分】　専門基礎科目・必修
（教育目標との対応：B-2,B-3）
【授業形式・単位数】　講義・2 単位
【開講期間・授業時数】　通期・60
【担当教員】小田　明範（専攻科）
（教員室）　専門 A 棟 3F　西側　小田教員室

【科目概要】
Excel に標準で組み込まれている Visual Basic for Application（以下 VBA）を使って、基礎的なプログラムを独力で作成できる力を養成する。また、実験レポートや卒業研究の効率的なデータ解析に威力を発揮する表計算ソフト Excel の基本的な使い方について学習する。

【授業方針】
前期中間試験までに Excel の基本的な使い方について学習する。3 年から始まる機械電気工学実験のレポート作成等に多いに役立ててもらいたい。その後、VBA の基礎の上に、より実際的なプログラミングの作成技法を学習する。テーマごとに具体的な例題と応用課題に取り組む。

【学習方法】
講義の最初に例題を使って解説を行いますが、基本的には演習中心の学習です。各自，プログラミングにテキスト等を参考に積極的に取り組んで下さい。自分の頭で考えることが上達の近道です。

【達成目標】
1.　Excel を用いて基本的なデータ整理や解析ができる。また、それらのデータをもとにグラフを作成できる。
2.　VB でプログラムを作る上での基本操作(コントロールのフォームへの配置、コードの記述、プログラムの保存・読み込み、プログラムの実行とデバッグ)ができる。
3.　プログラムコードを記述するために必要な基本的な VB 文法(変数、データ型、演算子、関数、For 文、IF 文、配列)を理解し、これらの文法に従って基本的なプログラムを作成できる。
4.　数値計算法の基礎を修得し、数学や物理の知識を応用して簡単な問題について数値的に解くプログラムを作成できる。

【教科書等】
教科書：「Excel VBA による Windows プログラミング」草薙信照・青山千彰著　サイエンス社

【授業スケジュール】
1. ガイダンス
2. Excel の基本操作
3. セルのコピー・移動、相対・絶対参照
4. 関数の使い方
5. 表のデータからグラフをつくる
6. 実用的な関数を使いこなす
7. 演習
8. (前期中間試験)
9. 試験の返却と解説
10.コードの記述の基礎
11.数値処理関数の基礎
12.プログラムの飛び越しと分岐
13.プログラムの繰り返し
14.演習
（前期期末試験）
15.試験の返却と解説
16.配列について
17.一次元配列のプログラム演習①
18.一次元配列のプログラム演習②
19.二次元配列のプログラム演習①
20.二次元配列のプログラム演習②
21.エクセルシートへの計算結果入力
22.配列問題のまとめ
23.（後期中間試験）
24.試験の返却と解説
25.力学シミュレーション(落体の運動)
26. 〃（摩擦抵抗を受ける運動）
27. 〃（色々な振動）
28. 〃（滑車の運動）
29.演習
（学年末試験）
30.試験の返却と解説

【関連科目】
1、2 年の情報基礎、数学、物理の内容を利用する。4，5 年で学ぶ各種数値計算科目などとの関連が深いことも意識してほしい。

【成績の評価方法と評価基準】
* 1～4 の達成目標については定期試験で達成度を確認する。
* 学年末の総合成績は、4 回の定期試験の結果を 70%程度とし、授業中の提出課題の評価を 30%程度とする。
* 上記で求めた最終成績が 60 点以上で合格とする。
* 成績不良者には再試験の実施、あるいは別途レポート等を課すことがある。

【学生へのメッセージ】
* Excelは、3 年生からはじまる実験のレポートや卒研のデータ整理に威力を発揮します。VBAでExcelのマクロが作れたら社会人になってからも重宝します。頑張ってください。

**【授業科目名】 材料力学**
Strength of Materials
**【対象クラス】** 機械電気工学科３年
**【科目区分】** 専門基礎科目・必修
（教育目標との対応：B-1、C-２）
**【授業形式・単位数】** 講義・２単位
**【開講期間・授業時数】** 通期・60
**【担当教員】 河崎　功三**（機械知能システム工学科）
（研究室） 共同研究棟１Ｆ　河崎教員室

**【科目概要】**
工業材料（金属、プラスチック等）を使用して、機械や電気機器等の製品を製作する場合、製品が壊れないか、安全であるかを前もって知る必要がある。本科目は力による製品の変形、破壊を解析することにより、製品が安全か否かを評価する科目である。３年生と４年生の２年間を通して本科目を学習する。４年生でははりについて、３年生では材料力学の基礎としての応力、ひずみの概念から始め、引張り、圧縮、ねじり、およびはりの応力、変形の解析方法につい学習する。

**【授業方針】**
製品を設計する上で，極めて重要な問題である応力とひずみの解析と，製品に生ずる応力とひずみがどの程度以内なら安全上問題を生じないかの評価する能力の向上を図る。教科書を中心に授業を進めるが，講義内容の理解を深めるために適宜演習問題を課す。

**【学習方法】**
・テキストの単元に沿って授業を行い、毎回、次回の講義の予告をするので、予習をすること。
・演習問題を多く解くのが，材料力学理解の早道なので、多くの問題を解いてもらいたい。

**【達成目標】**
1．□機械や電気機器類を設計する上で重要な**応力**と**ひずみの概念を**理解し説明することができる.
2．□材料に働く力が与えられたとき，**釣合方程式を基に**，材料各部分に作用する力を求め、その部分に作用する**応力の大きさ**を算出することができる。
3．□ねじりが作用する**丸棒**に生ずる**せん断応力**を算出することができる。
4．□はり内部に生ずる**せん断力と曲げモ－ メント**を**釣合方程式**から求め、はり内部に生ずる**曲げ応力**を算出することができる。
5．□**曲げモーメントによるはりの**たわみ**量**を算出することができる.

**【教科書等】**
教科書：「ポイントで学ぶ材料力学」西村　尚，丸善
参考書：「例題で学ぶ材料力学」西村　尚，丸善

**【授業スケジュール】**
1．材料力学とは
2．**力とモーメント**の**釣り合い**
3．伸びと荷重の関係
4．力学に関する問題の解き方
5．荷重の種類
6．**応力**と**ひずみ**の定義
7．演習
8．（前期中間試験）
9．前期中間試験の返却と解説
許容応力と安全性
10．引張と圧縮
11．静定と不静定
12．熱応力
13．軸のねじり
14．演習
（前期末試験）
15．前期末試験の返却と解説
ねじりの不静定問題
16.はりの曲げ
17．剪断力と曲げモーメント
18．せん断力図と曲げモ－ メント図
19．曲げ応力と曲げモーメントの関係
20．中立軸と断面二次モーメント
21．曲げにおける剪断応力
22．演習
23．（後期中間試験）
24．後期中間試験返却と解説
はりのたわみ
25．曲げモーメントによる**はりのたわみ**
26．曲げモ－ メントによる**はりのたわみ**
27．曲げモ－ メントによる**はりのたわみ**
28．剪断力によるはりのたわみ
29．演習
（学年末試験）
30．学年末試験返却と解説

**【関連科目】**
＊３年の工業力学は本科目に必要な材料に作用する力を決める科目であり、４年の設計製図，５年の総合設計は製品を設計する科目で本科目が基礎となっており、また、構造計算力学，塑性加工は本科目と同様に材料の変形、加工を扱う科目で関連が深い。

**【成績の評価方法と評価基準】**
＊ 評価点は，4回の定期試験の結果を９０%とし，演習レポートを１０%で評価する.
＊ 再試験が必要な学生には、再試験を実施することがある。ただし、満点を１００点以下にすることがある。

**【学生へのメッセージ】**
＊質問等がある場合は適宜研究室へ来てもらいたい。

**【授業科目名】電気電子回路**
Electrical and Electronic Circuits
**【対象クラス】**機械電気工学科 3 年
**【科目区分】**専門基礎科目・必修
（教育目標との対応：C-2, C-4）
**【授業形式・単位数】** 講義・2 単位
**【開講期間・授業時数】**通期・60
**【担当教員】村山浩一** （機械知能システム工学科）
（教員室） 専門 A 棟 3F 西側 村山教員室

**【科目概要】**
電気電子回路は、**メカトロニクス**における**電気回路・電子回路**の基本的な考え方と**半導体素子（電子デバイス）**の特性を学習する。本校のカリキュラムでは、複眼的な視野から問題を解決できる能力を育てるための電気電子系における導入的な科目と位置づけられる。

**【授業方針】**
授業では、電気という**物理現象**をできる限り、**数式**を使って表現する。授業は教科書に沿って進めるため、**予習として教科書を一読**して欲しい。授業では演習を交えながら教科書に沿って基本的な内容を説明していく。授業の進め方で教科書の各章の順番が前後するので予習の際は注意して欲しい。

**【学習方法】**
可能であれば予習として教科書に目を通しておくとよい。授業中はノートを取るよりもしっかりと話を聞き、疑問な点はその場で質問すること。復習としては、授業中に解いた例題等をもう一度自分の力だけで解いてみると良い。

**【達成目標】**
1. □**直流回路**における諸計算や**キルヒホッフの法則**をつかった計算ができる。
2. □**論理回路**について基本的な内容を説明できる。
3. □**マイコンロボット**における**光デバイス回路**の働きを理解して設計できる。
4. □**ダイオード、トランジスタ増幅回路**や**オペアンプ**の動作について説明、計算ができる。

**【教科書等】**
教科書：「機械系の電子回路」高橋晴雄・阪部俊也著 コロナ社

参考書：「電子回路」 押山保常 著 コロナ社
その他には、「電子回路」という名称の専門書全般。

**【授業スケジュール】**
1. 電気の基礎知識（中学までの復習、単位について）
2～6. 直流回路（抵抗、コンデンサ、キルヒホッフの法則）
7. 問題演習
8. ［中間試験］
9. テストの解答と学習のまとめ
10. 論理回路の基礎
11. ドモルガンの定理
12. 論理回路設計
13. フリップフロップ
14. 問題演習
［前期末試験］
15. テストの解答と学習のまとめ
16. pn 接合デバイス
17. 整流回路
18～21. トランジスタ
22. 問題演習
23. ［中間試験］
24. テストの解答と学習のまとめ
25～26. 光デバイス
27～28. オペアンプ
29. 問題演習
［学年末試験］
30. テストの解答と学習のまとめ

**【関連科目】**
3 年の機械電気総合実習、4 年の電気電子回路、5 年の回路設計、電磁気工学、半導体デバイス、ロボット工学といった科目につながる、基礎となる科目である。

**【成績の評価方法と評価基準】**
* 達成目標は年4回の定期試験と不定期に実施する小テストや課題で評価する。
* 定期試験ごとの成績は、定期試験を 80%、小テストまたは課題を 20%として 100 点満点で算出する。ただし小テストや課題を実施しなかった場合は、定期試験を 100%とする。最終成績は、各定期試験の成績の平均点とする。
* 最終成績が 60 点以上の者を合格とする。
* 授業態度が良好で、且つ学習努力をしているにも関わらず 60 点に満たない学生には再試験を実施して達成度を評価する場合がある。

**【学生へのメッセージ】**
単に理論を暗記するのではなく、それを実際の「ものづくり」に活かせるような能力を身につけることを意識して授業を受けて下さい。
休み時間や放課後等、在室している時はいつでも質問を受け付けますので気軽に訪ねてください。

**【授業科目名】** **設計製図**
Machine Design Drawing
**【対象クラス】** 機械電気工学科 3 年
**【科目区分】** 総合科目・必修
（教育目標との対応：C-4）
**【授業形式・単位数】** 演習・2 単位
**【開講期間・授業時数】** 通期・60
**【担当教員】** **福田 泉・井山 裕文**
（機械知能システム工学科）
（教員室） 専門Ａ棟３Ｆ 西側 福田教員室
専門Ａ棟２Ｆ 東側 井山教員室

**【科目概要】**
本科目では，実際の製品設計での方法論の理解と修得を目指す．具体的には，機械製品の**実物のスケッチと機能解析**，および**設計製図**の演習を行う．本校のカリキュラムでは，**社会の要求に応じて問題解決の方法を企画し，デザインするための総合科目**と位置付けられた科目である．

**【授業方針】**
本演習は，前期では実際の実物品（ギアポンプなど）の分解・組立て・スケッチを通して**製図基礎の応用と機構等の理解力**および**三次元 CAD** の基本操作の修得を目指す．後期では，三次元 CAD によるギアポンプのモデリングおよび三次元 CAD の応用操作の修得を目指し，現在主流になりつつある三次元 CAD による**モノづくりの方法論の修得**を目標とする．

**【学習方法】**
・ 与えられた課題に対して積極的に自分で考えて取り組むこと．
・ 提出期限までに必ず課題を提出するように心掛けること．

**【達成目標】**
1.□機械の**分解・組立て**を通して機構などについて理解し，**空間的にイメージ**でき，それを**スケッチによる図面**に表すことにより**材料，寸法，精度記号**などを含む機械の**情報を伝達**できる．
2.□**簡単な三次元モデルのモデリング**を通じて，**三次元 CAD** の**基本操作**を行うことができる．
3.□スケッチから**三次元 CAD** により部品の**モデリング**および部品の**アセンブリング**ができる．
4.□**複雑な三次元モデルのモデリング**を通じて，三次元 CAD の応用操作および **CAE** による解析を行うことができる．

**【教科書等】**
教科書：配布プリント
参考書：「新編 JIS 機械製図」吉澤武男編著森北出版
参考書：「SolidWorks による３次元 CAD」門脇重道 高瀬善康著 実教出版

**【授業スケジュール】**
1. ガイダンス
2. フリーハンドスケッチについて
3. ギアポンプの分解・組立てと**スケッチ･写図**Ⅰ
4. ギアポンプの分解・組立てとスケッチ･写図Ⅱ
5. ギアポンプの分解・組立てとスケッチ･写図Ⅲ
6. ギアポンプの分解・組立てとスケッチ･写図Ⅳ
7. **課題スケッチ**の作成，提出およびチェック
8. 〔前期中間試験〕
9. **三次元 CAD** による課題(ギアポンプ)のﾓﾃﾞﾘﾝｸﾞⅠ
10. **三次元 CAD** による課題(ギアポンプ)のﾓﾃﾞﾘﾝｸﾞⅡ
11. **三次元 CAD** による課題(ギアポンプ)のﾓﾃﾞﾘﾝｸﾞⅢ
12. **三次元 CAD** による課題(ギアポンプ)のﾓﾃﾞﾘﾝｸﾞⅣ
13. **三次元 CAD** による課題(ギアポンプ)のﾓﾃﾞﾘﾝｸﾞⅤ
14. **三次元 CAD** による課題(ギアポンプ)のﾓﾃﾞﾘﾝｸﾞⅥ および課題の提出
〔前期末試験〕
15. 課題のチェックおよび成績の確認
16. **三次元 CAD** の基本操作Ⅰ（アセンブリ）
17. **三次元 CAD** の基本操作Ⅱ（アセンブリ）
18. **三次元 CAD** の基本操作Ⅲ（アセンブリ）
19. **三次元 CAD** の基本操作Ⅳ（アセンブリ）
20. **三次元 CAD** の応用操作Ⅰ（自由課題）
21. **三次元 CAD** の応用操作Ⅱ（自由課題）
22. **三次元 CAD** の応用操作Ⅲ（自由課題）
23. 課題製図の提出およびチェック
〔後期中間試験〕
24. **CAE** による解析演習Ⅰ（基本操作）
25. **CAE** による解析演習Ⅱ（モデリング）
26. **CAE** による解析演習Ⅲ（構造解析）
27. **CAE** による解析演習Ⅳ（流体解析）
28. **CAE** による解析演習Ⅴ（課題）
29. **CAE** による解析演習Ⅵ（課題）
〔後期学年末試験〕
30. 課題の提出およびチェック

**【関連科目】**
関連科目としては，1，2 年の製図基礎，4 年設計製図，5 年総合設計，5 年課題研究などがある．

**【成績の評価方法と評価基準】**
＊ １から４までの達成目標の項目については，課題レポートで確認する．
＊ 成績の算出は，課題レポート点（100％）で評価する．

**【学生へのメッセージ】**
＊ 授業への質問や要望などは，常時受け付ける．
＊ 教員室前には，授業や会議のスケジュールおよび行先案内を掲示するので，来室時に参考にしてください．

**【授業科目名】機械電気総合実習**

Practice of Mechanical and Electrical Engineering

**【対象クラス】**機械電気工学科 3 年

**【科目区分】** 総合科目・必修

（教育目標との対応：C-4,E-1）

**【授業形式・単位数】**演習・2 単位

**【開講期間・授業時数】**後期・60

**【担当教員】村山　浩一**（機械知能システム工学科）

（教員室）　専門　A 棟 3F 西側　村山教員室

**湯治　準一郎**（機械知能システム工学科）

（教員室）　専門　A 棟 4F 東側　湯治教員室

**【科目概要】**

1, 2 年で学んだものづくりの経験をさらに具体的な製品製作の観点から見直し，エンジニアとして必要な工作感覚を高めることを目的に，コンピュータ制御のライントレースロボットを製作する。本校のカリキュラムにおいては，**技術者としての基礎的な知識や技術の習得および問題解決能力を養うための導入的な科目**として位置づけられる。

**【授業方針】**

これまでに実習や講義で学んだ体験や知識を基に，班に分かれて各指導教員のもと，それぞれ一人一人がライントレースロボットを製作する。さらに競技会を通して改良を加えていき，より高いレベルのロボットを完成させることで，ものづくりにおける一連のプロセスを体験してもらい，実際の部品製作や，製作に関わる技術的な問題の解決など**エンジニアとしての必要な感性や工作技術を育成**していく。更にレポート作成を通して，自分の考えや主張を他人に分かりやすく伝える能力の向上を目指す。

**【学習方法】**

とにかく，人のまねをせずに必ず自分の力でやり遂げるように努力すること。試行錯誤してみることが力になっていくので，面倒だと思わずいろいろとチャレンジしてみること。

**【達成目標】**

1. □これまで学んだ実習や講義の知識を基に，ライントレースロボットを**設計する**ことが出来る。
2. □ライントレースロボットを実現するための**構造**や**手法**を検討し，**創意工夫する**ことが出来る。
3. □使用する**センサ**や**電子部品等**について，その**原理や動作**を**説明する**ことができる。
4. □コンピュータによる制御において，**論理的な考察**を行い，それを実現するための**プログラム**を作成することが出来る。
5. □実際の製作や競技会を通して自身が製作したロボットの**問題点**を認識し，より高いレベルのロボットに**改良していく**ことができる。

**【教科書等】**

教科書：ロボット製作に必要な回路図や配線図等を記したプリントを各自に配布する。

参考書：「実践メカトロニクス入門」武藤一夫 著，オーム社，「はじめてのロボット創造設計」 米田・坪内・大隅共著　講談社サイエンティフィク，「Arduino をはじめよう」Massimo Banzi 著　オライリージャパン

**【授業スケジュール】**

1. オリエンテーション

2～5. 電子回路基板，センサ部・駆動部製作

6～10. ライントレースロボットの製作とプログラミング

11～13.　競技会とライントレースロボットの改良

14.　　到達度確認試験（筆記）

15.　　到達度確認試験の返却・解説

**【関連科目】**

1, 2 年次の機械電気工学実習，製図基礎および情報基礎，更には工学入門や工学の基礎で体験し，学んだことが基礎となる。また 3 年次の工業力学，材料力学，設計製図，電気電子回路および機械電気工学実験も実際の製作においての貴重な知識や体験になる。それぞれの授業内容や体験を実際のものづくりに活用できるよう整理しておいて欲しい。

**【成績の評価方法と評価基準】**

* 達成目標については，実習中における取り組み方や製作状況，競技会における走破タイム等の課題達成度および到達度確認試験で評価する。
* 最終的な成績は，ライントレースロボットの完成および競技会における完走を 60%，走破タイムや難度の高い追加課題等の課題達成についての評価を 20%，達成度確認試験を 20%として，100 点満点で算出する。
* 最終成績が 60 点以上の者を合格とする。

**【学生へのメッセージ】**

自分自身の手で一からロボットを作り上げるプロセスを通して，「ものづくり」の楽しさや苦しさ，完成したときの喜びを体験して欲しい。完成までには多くの困難に直面することと思うが，教員側もバックアップをおこなうので，それに挫けることなく，根気を持って粘り強く取り組んで欲しい。

どうしても実習時間内に解決できないときには，各担当教員のオフィスアワーおよび実習終了後の時間を積極的に利用して，助言を仰いでもらいたい。

【授業科目名】　**機械電気工学実験**
Experiments in Mechanical and Electrical Engineering
【対象クラス】　機械電気工学科　３年
【科目区分】　総合科目・必修
（教育目標との対応：C-3, B-2, E-2）
【授業形式・単位数】　実験・２単位
【開講期間・授業時数】　前期・６０
【担当教員】　宮本　弘之（機械知能システム工学科）
（教員室）　専門Ａ棟 1F　西側　宮本教員室
小田　明範ほか（機械知能システム工学科）
（教員室）　専門Ａ棟 3F　西側　小田教員室

【科目概要】
技術者にとっては、机上で原理や理論を学ぶだけでなく、様々な装置を実際に自分の手で動かし、機械の動作やそこで起こる現象での生のデータに触れ、体感的に工学感覚を養っていくことが重要となる。実験はこうした体験を得る絶好の機会であり、ここでは、機械・電気工学分野における基本的な事項について実験することで、実際的な工学知識を確認し、理解を深める場とする。

【授業方針】
実験は講義で学ぶ基礎的事項について、実際に測定、製作あるいは観察することによって体験的に学習することを主な目的としている。一班当り６～７人で構成し、各専門テーマを２週ずつローテーション方式で実施する。各テーマの区切りではレポートを作成する。実験の経過と結果を忠実に記録するとともに、結果についての考察と感想を加えることが大切である。

【学習方法】
気をつけて欲しいポイントは以下の４点である。
・予習（実験の内容、目的、手順）
・自主性と協調性（レポート締切厳守を含む）
・集合時間厳守（開始時刻５分前集合）
・安全（細心の注意、指導者の指示に従う）

【達成目標】
1．**講義**で学習した**数式**や**現象**を実地に体験、確認し、理解を深める。
2．実験により得られた**データ**が、**予測**や計算の結果と完全には一致しないことを知る。
3．**モデル**で用いた**仮定**、あるいは**数式**を誘導する過程で置いた**前提条件**などが、使用している実験装置において充分実現されていたか、検討の方法を知る。
4．装置の**運転条件**が**予測式の適用範囲**を超えていなかったかどうか検証の仕方を知る。
5．**実験の基礎知識**、**基礎技術**を修得する。
6．実験**データ**の整理の仕方、それに対する検討と考察の仕方、実験内容を**簡潔にまとめる報告書**の書き方を学ぶ。
7．危険を避ける**用心深さ**、注意深い**観察力**を身に付け、実験が失敗したときには**粘り強く原因を究明**する。

【教科書等】
教科書：1 週目にプリントを配布、テキストを作成
参考書：「機械工学実験」　機械工学実験編集委員会
東京大学出版会

【授業スケジュール】
1．オリエンテーション、テキスト作成
※実験テーマの順序は、班によって異なる。
２～３．**流体工学**（**宮本**、流体工学実験室）
・絞り弁の特性試験
・ベーンポンプの性能試験
４～５．**熱工学**（**古嶋**、内燃機関室）
・ガソリンエンジンの分解・組立
・スターリングエンジンの性能試験
６～７．**精密測定**（**河﨑**、恒温室、創造設計製作室）
・表面あらさ試験片作製
・表面あらさ測定
８～９．**材料力学**（**井山**、専攻科棟固体材料力学実験室）
・引張試験
・圧縮試験
10～11．**材料試験**（下田、材料工学実験室）
・硬さ試験
・衝撃試験
12～13．**電気工学**（**宮嶋**、創造設計製作室）
・オシロスコープの使い方
・抵抗、インダクタンス、キャパシタンスの測定
14～15．**電気電子回路**（**滝**、創造設計製作室）
・arduino の使い方
・arduino による電子回路作製

【関連科目】
各専門科目、3・4年の機械電気総合実習などとの関連が深く、5年の課題研究へとつながることを意識して欲しい。

【成績の評価方法と評価基準】
* 実験を行い、期日までにレポートを提出することで 60 点とする。それ以上の点数については、達成目標１～７を評価し、総合的に判定する。
* 各実験テーマの評点を平均して、この科目の総合評点とする。

【学生へのメッセージ】
* レポートの書き方は各実験指導者に質問すること。

【授業科目名】　**応用数学**　Applied Mathematics
【対象クラス】　機械電気工学科　4 年
【科目区分】　専門基礎科目・必修
（教育目標との対応：B-1,B-3）
（JABEE 基準との対応：c,d2-b）
【授業形式・単位数】　講義・2 単位（学修単位）
【開講期間・授業時数】通期・60
【担当教員】
（前期担当）　田中　禎一（機械知能システム工学科）
（教員室）　専門Ａ棟２Ｆ東側　田中教員室
（後期担当）　小田　明範（専攻科）
（教員室）　専門Ａ棟３Ｆ西側　小田教員室

【科目概要】
工学・物理問題は，対象となる現象をモデル化，数式化し，それを数学的に解析することによって解決される。応用数学は，各専門科目の基礎となる科目である。本科目では，工学・物理問題の解明に必要となる数学の中でも，特に，複素関数論と統計学について学んでいく。

【授業方針】
前期は，教科書を中心に講義を進めていく。定理や公式を説明した後，演習問題を解くことによって理解を深める。後期は、データ処理のための基本的な統計手法について演習を中心にして理解を深める。

【学習方法】
・　各講義の最後にその回の講義のまとめを行うので、次回の講義までに整理復習を行っておくこと。
・　毎回，次回の講義予告をするので，教科書の該当する箇所を読んでくること。

【達成目標】
１．**複素数**の概念を理解し，成分表示，極形式など，複素数の各種表示法を把握できる。
２．**複素関数**の概念を理解し，複素関数が**正則**かどうかの判定ができる。
３．**複素関数の微分法・積分法**を理解し，工学問題解決の１手法である複素関数の基礎知識を身につける。
４．**平均**や**分散**、**標準偏差**などの**基本的な統計量**の意味を理解し具体的な問題でそれらの量を算出できる。
５．**二項分布**や**正規分布**などの主要な**確率分布**を理解できる。
６．**標本抽出**、**推定**等の**統計的方法**の概念を理解し具体的な問題に適用できる。

【教科書等】
* 教科書:「応用数学」　田河生長ほか　大日本出版、
* 教科書 :「新訂確率統計」新井・碓氷ほか 、大日本図書
* 参考書　:「初等統計学」P.G.ホーエル著(浅井 晃他訳)、培風館

【授業スケジュール】
１．**複素数**
２．極形式
３．**複素関数**　その１
４．複素関数　その２
５．**正則関数**　その１
６．正則関数　その２
７．正則関数　その３
８．　　（中間試験）
９．試験答案の返却と解説、
**複素積分**
10. **コーシーの積分定理**　その１
11. コーシーの積分定理　その２
12. コーシーの積分定理　その３
13. **コーシーの積分表示**　その１
14. コーシーの積分表示　その２
（前期末試験）
15. 試験答案の返却と解説
16. 授業ガイダンス、**確率**の定義
17-18. 確率の基本性質と**期待値、順列･組合せ**
19. いろいろな確率
20. 演習問題
21-22. データの整理と**平均・標準偏差**
23. 　（中間試験）
24. 試験答案の返却と解説
25-26. **二項分布**と**正規分布**
27. **平均値の推定**
28. **仮説の検定**
29. 演習問題
（学年末試験）
30. 試験答案の返却と解説、まとめ

【関連科目】
複素数は、シーケンス制御，エネルギー現象論，電気電子回路，電磁気学などと関連が深いことを意識して欲しい。また、統計学はデータ処理を伴うあらゆる専門科目に適用できることを意識して欲しい。

【成績評価の評価方法と評価基準】
* 達成目標の項目 1～6 を定期試験で確認する。
* 評価点は、主として 4 回の定期試験の平均で算出する。
* 上記の最終評価点が 60 点以上を合格とする。
* 成績不良者には再試験の実施、あるいは別途レポート等を課すことがある。

【学生へのメッセージ】
* 授業では教科書を中心に進めるので、何より教科書をよく読むこと。
* 必要に応じて、専門基礎セミナーで補習を行う。
* 質問等は随時受け付ける。

**【授業科目名】応用情報処理**
Applied Information Processing
**【対象クラス】** 機械電気工学科 ４年
**【科目区分】** 専門基礎科目・必修
（教育目標との対応：B-3,B-2）
（JABEE 基準との対応：c, d2-b）
**【授業形式・単位数】** 講義・２単位（学修単位）
**【開講期間・授業時数】** 通期・６０
**【担当教員】 宮本 弘之**（機械知能システム工学科）
（研究室） 専門Ａ棟１Ｆ西側 宮本教員室

**【科目概要】**
本授業は、専門工学に関連して、まず問題を解析して**数学的定式化**を行い、次にそれらを解くための**数値計算の手法**を確立した上で、それらの手法をコンピュータ言語で表現する**プログラミング**という作業を通じて**コンピュータを利用した解析**や**計算**を行い、処理内容を十分に理解した上で、**実践的な応用力**を養成する。

**【授業方針】**
熱・流体、材料力学、制御・電気工学などの**専門工学で遭遇する問題の基礎式**に対する**コンピュータ解析（数値解析アルゴリズム）**の基本理解を経て、Visual Basic 言語を用いた解析および計算を行うことにより、それぞれの**現象の特徴や物理的な意味**を確認する。

**【学習方法】**
授業後に、説明された計算アルゴリズムをまとめて、理解を深めておくこと。放課後等も使って、演習室でプログラミング作業を行い、２～３週毎の課題に対するレポートをまとめておくことが必要です。

**【達成目標】**
1．□統計量計算や並べ替えを通じ、Visual Basic の**数式**、**関数**、**行列**、**グラフィックス**および**ファイル操作**等を理解することができる。
2．□**代数方程式**、**常微分方程式**、**連立一次方程式**、**逆行列**、**最小二乗法**、**数値微分･積分**、**差分解法**等の**計算アルゴリズム**が理解できる。
3．□上記２の各プログラムで、**計算精度**を向上させる条件や**安定解析**するための条件を理解し、プログラムに反映することができる。
4．□**専門工学分野に現れる基本的現象**を、上記２のプログラムを用いて解くことにより、現象の**特徴**や**物理的意義**を考察することができる。

**【教科書等】**
教科書：配布プリント
参考書：各種の数値計算法及 Visual Basic の解説書

**【授業スケジュール】**
1．工学における数値解析概説（授業ガイダンス）
2．Visual Basic の**数式**、**データ**、**関数**
3．基本**グラフィクス**、**行列**、**ファイル**操作
4．**代数方程式**の解法アルゴリズム
5．代数方程式のプログラム演習
6．**１階常微分方程式**の解法アルゴリズム
7．１階常微分方程式のプログラム演習
8．（前期中間試験）
9．中間試験の返却と解説
10. **２階常微分方程式**の解法アルゴリズム
11. ２階常微分方程式のプログラム演習
12. **連立方程式**の解法アルゴリズム
13. **逆行列**、**固有値**の解法アルゴリズム
14. 連立方程式、逆行列、固有値のプログラム演習
（前期末試験）
15. 前期末試験の返却と解説
16. **最小自乗法**の解法アルゴリズム
17. 最小自乗法のプログラム演習（直線近似）
18. 最小自乗法のプログラム演習（曲線近似）
19. **数値微分**のアルゴリズム
20. **数値積分**のアルゴリズム
21. 数値微分と数値積分の**精度**
22. 数値微分・積分のプログラム演習
23. （後期中間試験）
24. 中間試験の返却と解説
25. **線形２階編微分方程式**の解法アルゴリズム
26. ２階編微分方程式の**安定解析条件**
27. １次元の２階編微分方程式のプログラム演習
28. ２次元の２階編微分方程式のプログラム演習Ⅰ
29. ２次元の２階編微分方程式のプログラム演習Ⅱ
（学年末試験）
30. 学年末試験の返却と解説

**【関連科目】**
専門工学分野で取り扱われる問題がプログラムにより比較的簡単に解析できることを確かめてほしい。また、本科目は専攻科で必修開講の計算応用力学にも繋がる内容です。

**【成績の評価方法と評価基準】**
* 評価は左欄の達成目標（項目１～４）の達成度により判定を行う。
* 評価は４回の定期試験の結果を７０％程度、その他に課題演習及びレポート等を３０％程度とする。

**【学生へのメッセージ】**
* 基本的な理論式と解法アルゴリズムを理解し、次に自力のプログラム作成が上達のポイントです。また，積極的な質問を歓迎します。

**【授業科目名】機械工作学**
Mechanical Manufacturing Technology
**【対象クラス】**　　　機械電気工学科 4年
**【科目区分】**　　　　専門基礎科目・必修
（教育目標との対応：C-4）
( JABEE 基準との対応：d2-d,e,d2-a)
**【授業形式・単位数】**講義・２単位 ( 学修単位 )
**【開講期間・授業時数】**通期・60
**【担当教員】豊浦　茂**　(機械知能システム工学)
(研究室 )　　専門Ａ棟２Ｆ東側　豊浦教員室

**【科目概要】**
機械工作は機械をつくるための技術を体系化した学問であり、多くの知恵の輝きに満ちている。ここでは、多種多様な工作技術を体系的に学習しながら、その中に用いられている自然法則を理解する。工作技術の全体像を理解した後、前期は非切削加工法について、後期は切削加工法について学ぶ。併せて、モノづくりに際しての基本理念や態度についても言及する。
**【授業方針】**
個々の加工法の知識を得ると同時に、モノづくりの考え方や習慣を身につけるようにする。
演習およびレポートを織りまぜた講義とするが精密加工の講義内容は広範囲に渡るため、必要に応じて他の教科書、最新の研究論文を引用し補足説明を行なう。
**【学習方法】**
講義の最後にまとめと次回の講義内容を予告するので、ノートおよび教科書の該当箇所を読んで復習・予習をすること。
**【達成目標】**
１．□モノづくりの基礎をなす能力に関して総括的に理解できる。
２．□個々の加工法に利用されている自然法則や加工原理が理解できる。
3.　□　**加工原理**を再確認したうえで加工精度低下の要因を挙げることができる。
４．□加工精度を向上させ，欠陥の少ない製品を作るため、材料工学等の幅広い知識を活かした対処法を考えることができる。
５．□機械工作が現代社会で果たしている役割が理解できる。
６．□新しい加工法である**高エネルギー加工法**等の発想について理解できる。
７．□モノづくりを目標に、機械工場を主とした管理と自己啓発について学び、エンジニアの具備すべき条件を理解できる。

**【教科書等】**
教科書：「基礎　機械工作」　基礎機械工作編集委員会　産業図書
参考書：「機械工作法Ⅰ，Ⅱ」　米津栄著 朝倉書店
**【授業スケジュール】**
１．**鋳造**の原理と方法（模型と鋳型)
２．鋳造の原理と方法（金属の溶解)
３．各種鋳造法の原理と特徴
４．**欠陥**
５．**溶接**の原理と方法、アーク溶接
６．ガス溶接、ガス切断
７．電気抵抗溶接、溶接の**自動化**
８．［中間試験］
９．**塑性加工**の原理と特徴、鍛造
10. 押出し、引き抜き、圧延
11. 曲げ、プレス加工
12. **熱処理**の必要性
13. 熱処理の原理と方法
14. 恒温焼入れ，表面硬化法
　　［期末試験］
15. 試験答案の返却と解説
16. **切削加工**の原理と方法
17. **切削機構**、被削性
18. **切削工具**と**工作機械**
19. 旋盤加工
20. フライス盤加工、
21. ボール盤、中ぐり盤加工
22. 形削り 、平削り、立削り
23. ［中間試験］
24. **研削加工**の原理と方法
25. **研削理論**
26. 研削工具と**寿命**
27. 研削盤作業
28. 砥粒による**精密加工**
29. **高エネルギー加工**
　　［学年末試験］
30. 試験答案の返却と解説
**【関連科目】**
1,2 年次のものづくり実習、 2,3 年次の工学の基礎、 4,5 年次の設計製図、総合設計などとの関連が深いことを意識してほしい。
**【成績評価】**
＊ 評価は達成目標項目１～７に対し60％程度の理解者を合格ラインとする。
＊評価点は定期試験の結果を80％程度とし、演習およびレポートの個人別チェックによる評価を20％ほど加える。
**【学生へのメッセージ】**
＊日頃から機械に興味を持ち、これは何を材料にしてどのように作られたかという様な技術者としての問題意識を持ち、地道に必要な知識を蓄えておく。質問はいつでも受けます。

**【授業科目名】** **マテリアル学**
Material Engineering
**【対象クラス】** 機械電気工学科 4 年
**【科目区分】** 専門基礎科目・必修
(教育目標との対応：C-2，C-4)
(JABEE 基準との対応：c,d2-a,d2-c,d2-d,e)
**【授業形式・単位数】** 講義・２単位（学修単位）
**【開講期間・授業時数】** 通期・60
**【担当教員】** **福田 泉**（機械知能システム工学科）
(教員室) 専門 A 棟 3F 西側 福田教員室
**毛利 存**（機械知能システム工学科）
(教員室) 専門 A 棟 2F 東側 電子物性工学実験室

**【科目概要】**
本科目は機械材料および電気電子材料について，それらの種類と特徴について習得する．具体的には機械類を設計するに際して仕様を理解し，かつ材料の本質を理解して**最適な材料を選定**できる能力を身に付ける．本校のカリキュラムでは，**専門工学の基礎知識**と位置付けられる科目である．

**【授業方針】**
本講義では教科書を中心に進め，各種の部材を組み合せて製作する機械や電気機器類の**材料設計の基本**となる項目について講義を行う．実際に用いられている**機械や電気機器類**の構成材料の選択を習得して，安全な材料設計を理解することを目標とする．

**【学習方法】**
・ 講義ごとに「まとめ」として課題を提示する．次回の講義までに課題ノートを整理しておくこと．
・ 毎回，次回の講義予告をするので，教科書の該当する箇所を読んでくること．
・ １回の授業に対して，予習復習などに１時間程度の自学自習に取り組むこと．

**【達成目標】**
1.□**金属材料の結晶構造**，**転位**，**塑性変形**および**金属の相**と**平衡状態**，**状態図**などについて理解できる．
2.□**鉄鋼材料**，**非鉄金属材料**，**非金属材料および新素材の種類と特徴**などを習得し，使用目的に応じた最適な材料設計について説明できる．
3.□**原子の構造**と**化学結合の種類**，**結晶構造**について理解できる．
4.□各種**電気電子材料の性質**を理解し，どのようなところに応用されているのかを説明できる．

**【教科書等】**
教科書：「材料学」久保井徳洋，樫原恵蔵著 コロナ社 (前期)
教科書：「電子材料」澤岡昭著 森北出版 (後期)

**【授業スケジュール】**
１．本講義についてのガイダンス
２．金属材料の一般的性質
３．金属の相，平衡状態，状態図
４．鉄鋼材料１
５．鉄鋼材料２
６．鉄鋼材料３
７．鉄鋼材料４
８．〔前期中間試験〕
９．前期中間試験返却と解説
10. 非鉄金属材料１
11. 非鉄金属材料２
12. 非鉄金属材料３
13. 非鉄金属材料４
14. 非鉄金属材料５
〔前期期末試験〕
15. 前期期末試験の答案返却と解説
16. 原子構造と周期表
17. 化学結合 1
18. 化学結合 2
19. 結晶構造
20. 誘電材料 1
21. 圧電材料
22. 磁性材料
23.〔後期中間試験〕
24. 後期期末試験の答案返却と解説
25. 半導体材料 1
26. 半導体材料 2
27. 光・電子材料 1
28. 光・電子材料 2
29. 導電・抵抗・超伝導材料
〔後期学年末試験〕
30. 後期学年末試験の答案返却と解説

**【関連科目】**
３年の材料力学, 電気電子回路, 4 年の機械工作学, 設計製図，電気電子回路，5 年の総合設計，電気電子デバイス，回路設計との関連が深い．

**【成績の評価方法と評価基準】**
＊ 達成目標の各項目については，４回の定期試験で確認する．
＊ 最終成績は，４回の定期試験の点数で算出する．定期試験の点［100%］
＊ 定期試験後に 60 点に満たない学生は，再試験を実施することがある．

**【学生へのメッセージ】**
＊ 授業では教科書を中心に進める．
＊ 授業への質問や要望は，随時受け付ける．

**【授業科目名】　材料力学**
Strength of Materials
**【対象クラス】**　機械電気工学科 4 年
**【科目区分】**　専門基礎科目・必修
（教育目標との対応：B-1，C-2）
（JABEE 基準との対応：c, d2-a，d2-c）
**【授業形式・単位数】**　講義・２単位（学修単位）
**【開講期間・授業時数】**　通期・60
**【担当教員】**　**福田 泉**（機械知能システム工学科）
（教員室）　専門 A 棟 3F 西側　福田教員室

**【科目概要】**
本科目は，機械・電気分野の機械類を設計するときに必要となる基礎知識の習得を目指す．具体的には，様々な応力状態および境界条件下における**力学的解析方法**について講義を行う．本校のカリキュラムでは，**専門工学の基礎知識**と位置付けられる科目である．

**【授業方針】**
本講義では教科書を中心に進め，各種の部材を組み合せて製作する機械や電気機器類の**構造設計の基本**となる項目について解説しながら講義を行う．最終的には，**構造物の安全設計に必要となる力学的知識の修得**を目標とする．

**【学習方法】**
- 講義ごとに「まとめ」として課題を提示する．次回の講義までに課題ノートを整理すること．
- 毎回，次回の講義予告をするので，教科書の該当する箇所を読んでくること．
- １回の授業に対して，課題レポートなどに１時間程度の自学自習に取り組むこと．

**【達成目標】**
1. □はり問題に対して，釣合**方程式**，**せん断力図**，**曲げモーメント図**を求めることができる．
2. □はりのたわみ問題で，**基礎方程式**と**境界条件**から微分方程式を構築し，たわみを解析できる．
3. □様々な荷重状態下で，材料内に発生する**ひずみエネルギー**を求めることができる．
4. □各種の組合せ応力における**応力とひずみの関係**を把握し，**モールの応力円**と**モールのひずみ円**が理解できる．
5. □組合せ応力状態下の**降伏条件**が理解でき，降伏あるいは破壊に至らず**安全に設計**できる．
6. □短柱，長柱の座屈及びオイラーの**座屈理論**を説明することができる．

**【教科書等】**
教科書：「材料力学」日本機械学会編　丸善
参考書：「例題で学ぶ材料力学」西村　尚編著 丸善

**【授業スケジュール】**
1. 本講義についてのガイダンス
2. 平等強さのはり
3. 組み合せばり
4. 不静定ばり　その１
5. 不静定ばり　その２
6. 連続ばり　その１
7. 連続ばり　その２，演習
8. 〔前期中間試験〕
9. 前期中間試験の返却と解説
10. 引張り，曲げによる**ひずみエネルギー**
11. せん断力，ねじりによるひずみエネルギー
12. 衝撃荷重と衝撃応力
13. 相反定理とカスティリアの定理
14. 仮想仕事の原理と最小ポテンシャルエネルギーの原理，演習
　〔前期期末試験〕
15. 前期期末試験の答案返却と解説
16. 組合せ応力における**応力とひずみの関係**
17. 平面応力状態の**モールの応力円**
18. 曲げ，ねじりおよび軸荷重の組合せ
19. 圧力を受ける薄肉円筒
20. 内圧を受ける薄肉球殻
21. **弾性係数間の関係**
22. 演習
23. 〔後期中間試験〕
24. 後期中間試験の返却と解説
25. 組合せ応力下における**降伏条件**
26. 弾性設計と極限設計
27. 塑性曲げ，応力集中
28. 弾性座屈と**オイラーの公式**
29. 長柱の座屈に関する実験公式，演習
　〔後期学年末試験〕
30. 後期学年末試験の返却と解説

**【関連科目】**
関連科目としては，工業力学（3 年），材料力学（3 年），設計製図（4 年），総合設計（5 年），構造計算力学（5 年），塑性加工（5 年）などがある．

**【成績の評価方法と評価基準】**
＊　達成目標の各項目については，４回の定期試験と課題レポートで確認する．
＊　最終成績の算出方法は，４回の定期試験の点数と課題レポート点とし，次の式で算出する．
　定期試験の点［80%］＋課題レポート点［20%］
＊　定期試験後に 60 点に満たない学生は，再試験を実施することがある．

**【学生へのメッセージ】**
＊　授業への質問や要望は，随時受け付ける．
＊　資格試験での本科目に関連する出題は多い．

【授業科目名】 **熱力学**
Thermodynamics
【対象クラス】 機械電気工学科 4 年
【科目区分】 専門基礎科目・必修
（教育目標との対応：B-1, C-2）
（JABEE 基準との対応：c,d2-a,d2-c）
【授業形式・単位数】 講義・2 単位(学修単位)
【開講期間・授業時数】 通期・60
【担当教員】 **古嶋 薫** （機械知能システム工学科）
（研究室） 専攻科棟 2F 古嶋教員室

**【科目概要】**
**熱力学**は**材料力学**、**流体力学**、**機械力学**とともに機械工学基礎４力学と呼ばれている重要科目である。なぜ燃焼の際に発生する熱は運動をひきおこすことができるのか。内燃機関、蒸気原動機、またはジェットやロケットなど、さまざまな熱機関を通して、**熱エネルギー**から**力学エネルギー**への変換原理を学ぶ。

**【授業方針】**
燃焼ガスと蒸気の状態変化により、熱エネルギーを力学エネルギーに変換するというエンジン作動の本来の意味を把握させることが授業目標である。そのために熱力学の二本柱である、**熱力学の第一法則**と**第二法則**を修得するための演習問題を配布する。

**【学習方法】**
最初に例題等を使って講義内容の解説を行います。その後、関連する演習問題を各自で解いてもらいます。疑問点があったらまず、テキストを読み返して下さい。それでもわからない時は質問して下さい。自分の頭で考えることが大切です。

**【達成目標】**
1. □エネルギー保存則である**熱力学第一法則**の概念を理解し、エネルギー変換の原理を理解できる。
2. □閉じた系における熱量と仕事と**内部エネルギー**の関係、流れ系における熱量と仕事と**エンタルピー**の関係を理解できる。
3. □**理想気体**が様々な状態変化をするときの、**状態量**である圧力、体積、温度などの関係を理解できる。
4. □理想気体が様々な**状態変化**をしたときの、状態量である圧力、体積、温度の変化から熱量、仕事を計算することができる。
5. □**熱力学の第二法則**とエントロピーの概念を理解できる。
6. □理想気体が様々な状態変化をしたとき、圧力、体積、温度の変化から**エントロピー**を計算することができる。
7. □**蒸気**の性質を理解し、蒸気表を用いて蒸気が状態変化したときの熱量、仕事などを計算できる。
8. □基本となる蒸気原動機**サイクル**を理解できる。

**【教科書等】**
教科書:「JSME ﾃｷｽﾄｼﾘｰｽﾞ熱力学」日本機械学会 丸善
参考書:「工業熱力学の基礎」 斉藤孟 サイエンス社
「工業熱力学」丸茂榮祐 木本恭司 コロナ社

**【授業スケジュール】**
1. 熱力学の基礎概念、熱力学の歴史
2. 単位系について、熱力学で取り扱う物理量
3. **状態量**と状態式、動作物質ならびに系と周囲
4. **熱力学の第１法則**、閉じた系に対する第一法則の適用、閉じた系の体積変化にともなう仕事
5. 流れ系に対するエネルギー式
6. 流れ系の仕事、**エンタルピー**と熱量の関係
7. 問題演習
8. （中間試験）
9. 前期中間試験の返却と解説、**理想気体**の状態式
10. ジュールの法則、理想気体の比熱
11. 可逆変化と非可逆変化、等圧変化
12. 等積変化、等温変化
13. 断熱変化
14. ポリトロープ変化
（前期末試験）
15. 前期末試験の返却と解説
16. サイクル、**熱力学第２法則の表現**
17. カルノーサイクル
18. クロジウス積分、**エントロピー**
19. エントロピーの増加、エントロピー線図
20. 理想気体のエントロピーの計算
21. 最大仕事、有効エネルギーと無効エネルギー
22. 問題演習
23. （中間試験）
24. 後期中間試験の返却と解説、
25. **蒸気**の一般的性質
26. 蒸気表と蒸気線図
27. 蒸気の状態変化
28. ランキン**サイクル**
29. 問題演習
（学年末試験）
30. 学年末試験の返却と解説

**【関連科目】**
関連科目は 3 年までの一般科目である数学、化学、総合理科I・II、物理I・II。延長科目は、5 年の熱流体現象論、熱機関を学ぶときに本科目の知識が必要。

**【成績の評価方法と評価基準】**
目標の達成度を次の方法で評価する。
* 学年末の総合成績は、4 回の定期試験を 90%、演習問題等の評価を 10%とする。
* 60 点に満たない学生は、再試験を実施し達成度を確認する。

**【学生へのメッセージ】**
* 質問は随時受付けますので、質問に来てください。

**【授業科目名】 流体力学**
Fluid Dynamics

**【対象クラス】** 機械電気工学科 4 年
**【科目区分】** 専門基礎科目・必修
（教育目標との対応：B-1, C-2）
（JABEE 基準との対応：c, d2-a,d2-c）
**【授業形式・単位数】** 講義・2 単位（学修単位）
**【開講期間・授業時数】** 通期・60
**【担当教員】**
**田中 禎一** （機械知能システム工学科）
（教員室） 専門棟２Ｆ東側 田中禎一教員室

**【科目概要】**
流体力学は幅広い分野に応用されています。本授業では、**流れの物理現象**を機械工学及びその周辺分野において、どのように取り扱うのかについて入門学習を行います。具体的には、第 1 に流体力学における**各種の基礎式**を正しく理解し、次に、こうした基礎式と流れ現象を結び付けて**流体工学上の諸問題を解決する基礎力**を養成する。

**【授業方針】**
本授業では、**流れの力学的概念**を表す式の内、重要なものに限って取り扱い、その**力学的な意味**と導出過程の説明を行うことで、**機械工学に関連する流れ現象**の重要項目に関連させ、その考え方、考察方法について**基本的な理解力の養成**を目指す。

**【学習方法】**
・ 各講義の最後にその回の講義のまとめを行うので、次回の講義までに整理復習を行っておくこと。
・ 毎回，次回の講義予告をするので，教科書の該当する箇所を読んでくること。

**【達成目標】**
1. □静止流体において、**圧力**、**マノメータ方程式**、壁面に作用する**全圧力**、及び**加速度場での液面形状**について理解できる。
2. □定常１次元流れにおいて、**連続の関係**、**運動方程式**を導出して、それらの関係を例題等に適用することができる。
3. □流れにおける**運動量理論**の理解及び、その機械工学に関連した要素への適用を通じて、運動量理論を理解できる。
4. □ピトー管やオリフィス等の古典的**流速および流量計測法**のほか、近年で一般化している熱線やレーザーによる流速計測法も理解できる。
5. □管路内流れの**エネルギー式**、**層流**、**乱流**による速度分布の変化および**管摩擦**による**損失ヘッド**等を理解できる。

**【教科書等】**
教科書：「流体力学の基礎(1)」 中林･伊藤･鬼頭 共著 コロナ社
参考書：「水力学」生井武文 校閲 森北出版

**【授業スケジュール】**
1．流体力学の歴史と役割（授業ガイダンス）
2．**単位系・密度・圧縮性・粘性・表面張力**
3．**圧力**の**等方性**・圧力分布
4．**液柱圧力計**・壁面に働く**全圧力**
5．浮揚体の**安定**
6．**加速度場**での液面形状
7．課題演習と解答
8． [中間試験]
9．試験答案の返却と解説
10. 流体運動の概説及び**連続の式**
11. **オイラーの運動方程式**
12. **ベルヌーイの定理**とその適用
13. 回転場のエネルギー式
14. 課題演習と解答
[前期末試験]
15. 試験答案の返却と解説
16. 流速と流量の**測定法**
17. **運動量の法則**
18. 運動量の法則の応用
19. **角運動量の法則**及び応用
20. **力学的相似**
21. 課題演習と解答
22. [中間試験]
23. 試験答案の返却と解説
24. 管路の**エネルギー式**
25. **流体摩擦**と管**摩擦係数**
26. 円管の管摩擦係数
27. 非円形管の管摩擦係数
28. 管路の諸**損失**
29. 課題演習と解答
[学年末試験]
30. 試験答案の返却と解説

**【関連科目】**
本科目は５年次で開講の熱流体現象論（後期分）及び専攻科で開講の流動論に繋がる内容なので、十分な理解を望みます。また、５年次で選択の流体機械及び熱機関とも関連します。

**【成績の評価方法と評価基準】**
* 達成項目１から５を定期試験と課題で確認する。
* 評価点は、主として４回の定期試験の平均で算出する。
* 上記の最終評価点が 60 点以上を合格とする。
* 成績不良者には再試験の実施、あるいは別途レポート等を課すことがある。

**【学生へのメッセージ】**
* 問題を自力で解くことが理解を深めるポイントです。
* 質問等は随時受け付けます。

**【授業科目名】　機械力学**
Machine Dynamics
**【対象クラス】**　　機械電気工学科　４年
**【科目区分】**　　専門基礎科目・必修
（教育目標との対応：C-2）
（JABEE 基準との対応：d2-a, d2-c, c）
**【授業形式・単位数】**　講義・２単位（学修単位）
**【開講期間・授業時数】**　通期・６０
**【担当教員】井山 裕文**　（機械知能システム工学科）
（教員室）　専門　Ａ棟 2F 東側　井山教員室
**宮本 弘之**　（機械知能システム工学科）
（教員室）　専門　Ａ棟 1F 西側　宮本教員室

**【科目概要】**
これまで学んだ**数学**、**物理**を基に、機械系技術者に不可欠な機械力学の知識を身につける。まず、基本的な機械の運動学、**機構学**、**力学**、**振動学**等の基礎的事項を学ぶ。さらに、ベクトル、静力学、動力学などの復習も含め、数多くの演習問題に取組み、それらを機械運動の解析に利用する実際的な方法について学ぶ。

**【授業方針】**
前期は**機構学**、後期は**振動学**の内容が主となる。授業は教科書を中心に行い、適宜、演習を行う。

**【学習方法】**
教科書をよく読み、例題、演習問題を自分で解くこと。授業の日に１時間程度の復習が効果的である。

**【達成目標】**
１．□**機構学の役割**、機構の**自由度**、運動の**瞬間中心**を理解し、機構の**速度・加速度**を理解できる。
２．□**平面リンク機構**の解析方法を理解できる。
３．□**平面カム装置**、**摩擦伝動装置**、**歯車伝動装置**の解析方法を理解できる。
４．□**ラグランジュ方程式**による**運動方程式**の導出、変位等の**一般解**を求めることができる。
５．□**1 自由度線形系**において、**調和運動**、**減衰自由振動**、**強制変位**による振動が理解できる。
６．□**2 自由度線形系**における、**連成**振動、**非減衰自由**振動、**強制**振動が理解できる。

**【教科書等】**
教科書：「絵ときでわかる機構学」林・住野共著 オーム社
　　　：「機械力学」　小寺・矢野共著　森北出版
参考書：「機構学」　日本機械学会編　丸善
　　　：「わかりやすい機械力学」　小寺・新谷 共著 森北出版

**【授業スケジュール】**
１．**機構の基礎と役割**
２．機素と待遇
３．物体の運動と**瞬間中心**
４．機構における**速度・加速度・自由度**
５．**リンク機構**の種類と運動
６．平面リンク機構と立体リンク機構
７．課題演習と解答
８．　　（中間試験）
９．中間試験の返却と解説・**平面カム**
10．カムの運動と**カム線図**
11．**摩擦伝動機構**
12．**歯車機構**
13．**巻掛け伝動機構**
14．課題演習と解答
　　　（前期末試験）
15．前期末試験の返却と解説

16．機械における振動学概説
17．**振動系**の**エネルギー**と**散逸関数**
18．**ラグランジュ方程式**の導出と応用
19．**1 自由度系**の**非減衰自由振動**
20．**1 自由度系**の**減衰自由振動**
21．課題演習と解答
22．　　（中間試験）
23．中間試験の返却と解説
24．**調和外力**，**調和変位**による非減衰**強制振動**
25．調和外力，調和変位による減衰強制振動
26．**2 自由度系**の**非減衰固有振動**
27．**固有ベクトル**と**モード行列**
28．**2 自由度系**の**強制**振動
29．課題演習と解答
　　　（学年末試験）
30．学年末試験の返却と解説

**【関連科目】**
３年までの数学、物理、３年の工業力学、３・４年の材料力学などとの関連が深いことを意識して欲しい。また、後期部分は振動現象を扱う全分野に関連する。

**【成績の評価方法と評価基準】**
＊　評価は左欄の達成目標（項目１～６）についての達成度によって判断する。
＊　評価点は、４回の定期試験結果を 80%程度とし、課題演習・レポート等の評価を 20%程度とする。

**【学生へのメッセージ】**
*　再試験等を当てにせず、定期試験毎の定着を目指した自学自習を望む。

【授業科目名】 電気電子回路
Electric and Electronic Circuits
【対象クラス】 機械電気工学科 4年
【科目区分】 専門基礎科目・必修
（教育目標との対応:C-2,C-4）
(JABEE基準との対応:d2-a,d2-c,c,d2-d, e)
【授業形式・単位数】 講義・２単位（学修単位）
【開講期間・授業時数】 通期・６０
【担当教員】 内村　圭一　（非常勤）
(研究室) 熊本大学大学院自然科学研究科情報電気電子工学専攻映像メディア研究室
サポート教員　井山　裕文
(教員室）専門A棟2F　東側
【科目概要】
電気は身の回りのありとあらゆるところで利用されている．機械工学においても，電気回路の基礎的な知識を有することは，技術者として必須の条件であるそのため本科目では，直流はもちろん交流の電気回路についての基礎的事項の習得を目的とする．講義の最初に簡単な確認問題を出題する．
【授業方針】
電気系で学ぶ回路工学は，主に「電気回路」と「電子回路」の2つに分類される．その中でも「電気回路」は抵抗，コイル，コンデンサといった線形素子を扱う分野であり，すべての電気工学の基礎となる重要な科目である．本授業では，直流や交流電気を数式で表現する理論と，線形素子により構成された回路の解析法を学ぶ．
【学習方法】
（予習）毎回，次回の講義予告を行うので，教科書の該当箇所を読んでくること．
（講義中）話しているテーマについて一緒に考えながら講義ノートに記録するとよい．黒板の板書だけで満足しないこと．理解できなかった箇所について質問すること．
（復習）講義中の内容について，もう一度読み返して，ノートを整理する．質問箇所を書き留めておく．
（試験勉強）章末の演習問題を解くことで，試験問題の解答方法に慣れておくことができます．短時間で解答できるように反復練習することも大切です．
【達成目標】
1. □回路解析の基本的事項であるキルヒホッフ則を適用して，ブリッジ回路の枝電流解析が出来る．
2. □交流波形について，実効値，平均値を計算によって求めることが出来る．
3. □正弦波交流をフェーザ表示や複素数表示で書き表すことが出来る．
4. □コイルとコンデンサの交流における動作を理解し，交流回路における合成インピーダンスを計算することが出来る．
5. □ 共振現象について理解し，共振周波数が計算できる．
【教科書等】
教科書：「電気回路の基礎」 西巻 正郎, 森 武昭, 荒井 俊彦 著 森北出版社
参考書：「電気回路の基礎」 相田 貞蔵, 内村 圭一, 釘澤 秀雄著 培風館
「はじめて学ぶ電気回路計算法の完全研究」 永田 博義 著 オーム社
【授業スケジュール】
1. 電気回路と基礎電気量、電気と数学
2. 回路要素の基本的性質
3. 直流回路の基本、電圧源
4. 直流回路網（キルヒホッフ則）
5.-7. 直流回路網の諸定理(鳳テブナン定理)
8. (中間試験)
9. 答案の返却と解説．ノートン定理
10. 交流回路計算の基本
11. 正弦波交流（実効値、平均値）
12. フェーザ表示と複素数表示
13. 交流における経路要素の性質
14. インピーダンスの計算
(前期期末試験)
15. 答案の返却と解説．アドミタンス
16. 回路要素の直列接続
17. 回路要素の並列接続
18. ２端子回路の直列接続（合成インピーダンス）
19. ２端子回路の並列接続（合成アドミッタンス）
20. 交流の電力（有効電力、無効電力、皮相電力）
21. -22. 交流回路網の解析
23. (中間試験)
24. 答案の返却と解説 、周波数特性
25. -27共振現象（直列共振・並列共振）
28.ひずみ波交流、
29.対称三相交流-
(学年末試験)
30. 答案の返却と解説，学習のまとめ
【関連科目】
２年の工学の基礎，3年の電気電子回路の内容と関連している．実験実習の関連テーマや5年のロボット工学，電気電子デバイス工学，回路設計，電磁気工学につながってゆく．
【成績の評価方法と評価基準】
評価は各達成目標に関連した4回の定期試験の得点の平均点を80％,レポート評価を20%として成績を算出し，60点以上を合格とする．試験成績の不振者には，課題演習と再試験を実施する．
【学生へのメッセージ】
演習問題では，三角関数，行列，行列式，微分積分をつかいます. 講義の内容や練習課題ついての質問などは授業中でも結構ですので，気軽に尋ねて下さい．

**【授業科目名】設計製図**

Machine Design Drawing

**【対象クラス】**　　機械電気工学科　４年

**【科目区分】**　　総合科目・必修

（教育目標との対応： C-4）

（ JABEE 基準との対応： d2-d, e, d2-a ）

**【授業形式・単位数】**演習・２単位（学修単位）

**【開講期間・授業時数】**通期・６０

**【担当教員】**

**田中　禎一**　（機械知能システム工学科）

（教員室）　専門棟２Ｆ東側　田中禎一教員室

**【科目概要】**

設計製図は社会が要求する製品を製造する場合の出発点で、設計製図で作られた図面を基に製品の製作が始まる。より良い製品をつくるために工学的知識を設計に集約させ、かつ調和させる必要があり、多くの工学的知識はより良い設計を行うために開発されている。

前期は、手巻ウィンチの設計製図を行う。本課題は大きな荷重が作用するので、材料の強度を主要因とする設計となり、歯車直径、軸直径等の寸法を材料力学を基礎として決定する。

後期は、片吸込渦巻きポンプ羽根車の設計製図を行う。本課題はポンプ排出量を形状決定の主要因とした設計となり、試行錯誤的に形状や寸法を決定する。

本科目では手巻きウィンチ、片吸込渦巻きポンプ羽根車の設計を通し、工学的知識を活用した問題解決の基礎能力養成を図る。

**【授業方針】**

前期、後期共に、学生個々に異なる設計仕様を与える。授業では手巻ウィンチの設計製図及び片吸込渦巻きポンプ羽根車の設計製図の各テーマ毎に設計方法の講義を行った後，学生個々の設計仕様に基づいて各自で設計を行い設計書を作成する。設計書のチェックを終えた後，製図を行い，最後に設計書と図面の両方を提出する。

**【学習方法】**

・　各設計に関する講義では、毎回各自の仕様に基づいて計算を行う。次回の講義では、その計算結果をつかって、次の段階の設計を行うので、次回までにそれまでの計算結果の整理を行っておくこと。

・　毎回，次回の講義予告をするので，教科書の該当する箇所を読んでくること。

**【達成目標】**

1. □機械の設計では流体力学、材料力学、材料工学をはじめとする**広範な工学的知識**と、それらを総合的に結びつけることが必要であることを認識できる。
2. □与えられた課題の設計仕様に対して、**機構設計**、**材料設計**、**強度設計**等を行い、**設計書**を作成できる。
3. □設計報告書の仕様に従い、製品の**組立図**、**部品図**などの図面を描くことができる。

**【教科書等】**

教科書：機械設計製図演習１「ウィンチ・ポンプ・工作機械」　塩見春男他　オーム社

**【授業スケジュール】**

1.～5.　手巻ウィンチの設計製図に関する講義

6.～9.　同設計課題による**設計書**の作成

10.～14. **部品図**および**全体組立図**の製図

15. 最終設計報告書、製図の提出及びチェック

16.～20. ポンプの理論と設計法についての説明

21.～25. 設計課題による**設計書**の作成

26.～29. **部品図**および**全体組立図**の製図

30. 最終設計報告書、製図の提出及びチェック

**【関連科目】**

設計製図には書き方の製図と要求される機能を満足させる機能設計の二つの知識が要求される。製図に関しては１年・２年の製図基礎、３年の設計製図と関連が深く、機能設計に関しては３年の工業力学、材料力学および４年の流体力学の流体機械、材料力学と関連が深い。

**【成績の評価方法と評価基準】**

＊　評価点は、達成目標の１～３を提出物（設計報告書・図面）の内容で判定する。

＊　設計書の内容を 50% とし、製図の評価を50%とする。提出期限に遅れた場合は減点されることもある。

**【学生へのメッセージ】**

＊　設計製図は、個々に異なった設計条件が与えられる。その機能を満たす方法は多く考えられる。使い良さも含めた製品の良さは設計でほとんど決まってしまう。機能を満たしたより良い製品を造るために、各人のオリジナリティーを大いに発揮してもらいたい。そして、自分なりに特徴ある製品を設計して欲しい。なお，質問等があれば随時受け付ける。

【授業科目名】　**機械電気総合実習**
Practice of Mechanical and Electrical Engineering
【対象クラス】　機械電気工学科　４年
【科目区分】　総合科目・必修
（教育目標との対応：E-1，C-4）
（JABEE 基準との対応：d2-a，d2-c，d2-d，e）
【授業形式・単位数】　演習・２単位
【開講期間・時間数】　後期・60
【担当教員】**宮本弘之**　他（機械知能システム工学科）
（教員室）　専門棟　1F　宮本教員室

**【科目概要】**
本演習科目は，４年前期までに修得した機械や電気に関する知識と体験をもとに，企画・設計・製図・製作等の**「モノづくり」のプロセス**を経験し，実際の部品や製品の製作に係わる技術的な問題の解決など，エンジニアとして必要な総合力の養成を目指す．本校のカリキュラムでは，**エンジニア養成において重要である総合的な問題発見・解決能力、設計能力をトレーニングする科目**である．

**【授業方針】**
本演習で，学生は材料・加工，熱・流体，電気・制御の分野に別れて，各研究室に 2～3 名ずつの配属となる．指導教員と密接に打ち合わせしながら課題を各自が決定し，それに関するセミナーに取り組むこととなる．最終的には**エンジニアとして必要な総合力養成の基本的な知識の修得**を目標とする．

**【学習方法】**
・　指導教員との緊密な議論のなかで自主的に総合実習を進めること．
・　教科書類だけでなく関係論文等の資料にも目を通し，演習テーマに対する最新の情報を得ること．

**【達成目標】**
1. 各専門の研究室で企画された枠組みの中で，その目的を考え，具体的な**アイデア**としてまとめることができる．
2. 企画の実現に必要な**資料**や**情報**を集め，それを整理分析して，発想や製作に結び付けられる．
3. アイデアを具体的に実現するための過程を考え，期限等の制約の中で，**実施計画**が立てられる．
4. 作成する製品を具体的にイメージし，それを伝えるための**スケッチ**や**図**などに表現できる．
5. 製作に必要な機材や道具を調べて部品等を発注するなど，製作の**準備**ができる．
6. 与えられた条件の中で，実際の製作に取り組み，**製品**等を組み上げることができる．
7. 製作した製品について**テスト**を行い，性能等を検討して，目的にそった**改良**に取り組める．
8. 作成した製品について，その特徴や性能を資料等に**まとめ**，説明することができる

**【授業スケジュール】**
各教員が実施予定の演習テーマを紹介し，学生は希望するテーマを決める．
１．**研究室配属**のためのガイダンス
２～15．各教員による**総合実習**指導

［平成 22 年度の総合実習テーマ例］
・熱伝導率実験装置のCAE評価と改良
・省エネ効果計算シートの作成
・流体工学用実験装置について
・CFD（数値流体力学）に用いる装置のCAD化とメッシュ作成
・八代キャンパスをアピールする商品開発
・マグネシウム合金の塑性加工と溶接加工
・刃物の切れ味評価
・「３次元ディジタル設計造形コンテスト」
課題：　ビーズ・ポンプ
・回転式エアレータの製作
・ＶＢを使った応用プログラムの試作
・β線吸収実験装置を用いた様々な解析実験
・自動ボール盤の設計
・細線放電によるコンクリート破砕の亀裂制御
・MIDIを題材としたICT科学技術教育支援
・展示用実験装置の製作
・（発表会）

**【関連科目】**
総合実習で取り組む「課題」に関係した専門科目，あるいはものづくり実習（1,2 年），機械電気総合実習（３年），機械電気工学実験（３，４年）等がある．

**【成績の評価方法と評価基準】**
＊　評価点は，各指導教員による総合実習評価点（70%）と全教員により評価する総合実習発表会点（30%）で評価する．
＊
**【学生へのメッセージ】**
＊　本科目に関する質問や要望へは，指導教員が常時対応する．

**【授業科目名】　機械電気工学実験**
Experiments in Mechanical and Electrical Engineering
**【対象クラス】**　機械電気工学科　４年
**【科目区分】**　総合科目・必修
（教育目標との対応：C-3, B-2, E-2）
（JABEE 基準との対応：d2-b, h, g, c, e）
**【授業形式・単位数】**　実験・２単位
**【開講期間・授業時数】**　前期・６０
**【担当教員】　宮本　弘之**（機械知能システム工学科）
（教員室）　専門Ａ棟 1F 西側　宮本教員室
**小田　明範ほか**（機械知能システム工学科）
（教員室）　専門Ａ棟 3F 西側　小田教員室

**【科目概要】**
技術者にとっては、机上で原理や理論を学ぶだけでなく、様々な装置を実際に自分の手で動かし、機械の動作やそこで起こる現象での生のデータに触れ、体感的に工学感覚を養っていくことが重要となる。実験はこうした体験を得る絶好の機会であり、ここでは、機械・電気工学分野における基本的な事項について実験することで、実際的な工学知識を確認し、理解を深める場とする。

**【授業方針】**
実験は講義で学ぶ基礎的事項について、実際に測定、製作あるいは観察することによって体験的に学習することを主な目的としている。一班当り６～７人で構成し、各専門テーマを２週ずつローテーション方式で実施する。各テーマの区切りではレポートを作成する。実験の経過と結果を忠実に記録するとともに、結果についての考察と感想を加えることが大切である。

**【学習方法】**
気をつけて欲しいポイントは以下の４点である。
・予習（実験の内容、目的、手順）
・自主性と協調性（レポート締切厳守を含む）
・集合時間厳守（開始時刻５分前集合）
・安全（細心の注意、指導者の指示に従う）

**【達成目標】**
１．**講義**で学習した**数式**や**現象**を実地に体験、確認し、理解を深める。
２．実験により得られた**データ**が、**予測**や計算の結果と完全には一致しないことを知る。
３．**モデル**で用いた**仮定**、あるいは**数式**を誘導する過程で置いた**前提条件**などが、使用している実験装置において充分実現されていたか、検討の方法を知る。
４．装置の**運転条件**が**予測式の適用範囲**を超えていなかったかどうか検証の仕方を知る。
５．**実験の基礎知識**、**基礎技術**を修得する。
６．実験**データの整理**の仕方、それに対する検討と考察の仕方、実験内容を**簡潔にまとめる報告書**の書き方を学ぶ。
７．危険を避ける**用心深さ**、注意深い**観察力**を身に付け、実験が失敗したときには**粘り強く原因を究明**する。

**【教科書等】**
教科書：1 週目にプリントを配布、テキストを作成
参考書：「機械工学実験」　機械工学実験編集委員会
東京大学出版会

**【授業スケジュール】**
１．オリエンテーション、テキスト作成
※実験テーマの順序は、班によって異なる。
２～３．**熱工学**（**山下**、熱工学実験室）
・比熱の測定実験
・熱伝導率の測定実験
４～５．**材料工学**（**下田**、材料工学実験室、実習工場）
・組織試験と火花試験法
・焼入性試験
６～７．**測定と品質管理**（**滝**、創造設計製作室）
・間接測定における誤差解析
・面積計測定における品質管理
８～９．**加工と計測**（**田中裕一・桐谷**、実習工場、材料工学実験室）
・切削抵抗の計測
・超音波探傷試験
10～11．**制御工学**（**開**、計測工学実験室）
・シーケンサの基礎
・シーケンサの応用
12～13．**放射線・誤差解析**（**小田**、創造設計制作室）
・放射線の測定(相対誤差)
・放射線の測定(逆二乗則)
14～15．**電子工学**（**宮嶋**、電子物性実験室）
・デジタル回路の基礎と論理演算
・加算器と７セグメント LED 表示回路

**【関連科目】**
各専門科目、３・４年の機械電気総合実習などとの関連が深く、５年の課題研究へとつながることを意識して欲しい。

**【成績の評価方法と評価基準】**
＊　実験を行い、期日までにレポートを提出することで 60 点とする。それ以上の点数については、達成目標１～７を評価し、総合的に判定する。
＊　各実験テーマの評点を平均して、この科目の総合評点とする。

**【学生へのメッセージ】**
＊　レポートの書き方は各実験指導者に質問すること。

**【授業科目名】**　**数 理 解 析**
Mathematical Analysis
**【対象クラス】**　機械電気工学科 ５年
**【科目区分】**　専門基礎科目・必修
（教育目標との対応：B-3，B-1）
（JABEE 基準との対応：c, d2-b）
**【授業形式・単位数】**　講義・２単位（学修単位）
**【開講期間・授業時数】**通期・６０
**【担当教官】**　**開　豊**　（地域 INV センター）
（教員室） 専門Ａ棟２Ｆ西側　計測工学実験室

**【科目概要】**
これまで学んだ様々な**数学の内容**を**工学的に利用できる力**を養成することを目標に，ここでは**統計学**と**微分方程式**を中心にした内容について，**コンピュータを組み合わせた活用法**を学ぶ．具体的には，表計算ソフト Excel を利用して，前期は数値データの適切な統計的処理法について，後期は機械や電気工学の基礎となっている微分方程式の解法等に取り組む．

**【授業方針】**
前期は，4 年次後期の応用数学で学習した統計的手法について簡単な復習をしながら，表計算ソフト Excel を使い，実際の問題に応用することで，内容の理解と実際的な活用法の習得を目指す．
後期は，4 年次までに学習した微分方程式の解法についての復習をしながら，微分方程式であらわされる工学的問題を取りあげ，演習形式で問題を解くことによって，内容の理解と定着をめざす．

**【学習方法】**
・教材プリントを配布するので，これを利用しながら，自分なりに授業内容を整理していくこと．
・具体的な課題を与えるので，各自で取組むことで実際的な対応力が養うよう心がけること．

**【達成目標】**
1. 平均値，標準偏差，ヒストグラムなどの**基本的な統計処理手法**が実際に活用できる．
2. **確率分布について**理解し，**推定･検定**等の統計処理に利用することができる．
3. 実験**データ等から，相関図など**を描き，**回帰直線**などを求めることができる．
4. 機械工学の各分野で利用されている**微分方程式**のかたちを示し，その考え方が説明できる．
5. 設定した微分方程式の**基本的な解法**について説明することができる．
6. **コンピュータ**を利用して微分方程式を解く方法について説明でき，利用することができる．

**【教科書等】**
教科書： 配布プリント
参考書：「新訂確率統計」高遠・斎藤ほか 大日本図書
「高専の数学３」難波・田代　森北出版

**【授業スケジュール】**
1. 統計学の概要
2. 基本的な**統計量**（平均・分散）
3. **確率と確率分布**（二項分布）
4. **正規分布**と標準偏差
5. **推定**への応用
6. **検定**への応用
7. **相関図・相関係数**
8. **回帰直線**
9. 　（中間試験）
10. 試験解答，表計算の概要
11. **表計算と基本的な統計量**
12. **表計算による確率分布**
13. 表計算による推定・検定
14. 表計算による相関と回帰
15. 問題演習
（前期末試験）
16. 試験解答，**微分方程式**とは
17. 物理現象と微分方程式
18. 微分方程式の解法１（１階微分方程式）
19. 微分方程式の解法２（変数分離形）
20. 微分方程式の解法３（２階微分方程式）
21. **工学への応用**１
22. 工学への応用２
23. 問題演習
24. 　（中間試験）
25. 試験解答，表計算による微分積分
26. **表計算による微分方程式の解法**
27. **〃**
28. 工学への応用３
29. 工学への応用４
30. 問題演習
（学年末試験）
31. 試験解答，まとめ

**【関連科目】**
4 年次までの数学科目（数学Ⅲ，応用数学等）および解析的な専門科目全般（材料力学，流体力学，電気回路等）．実際的な応用問題に取り組むので，課題研究のデータ整理や解析にも活用してほしい．

**【成績評価の評価方法と評価基準】**
・評価は，年４回の定期試験の結果を 90%，課題を含めたレポート等の評価を 10%程度で集計する．
・評価の基準は，達成目標１～6 の項目についての到達度を目安とする．
・成績不良者には再試験やレポートを課すこともある．

**【学生へのメッセージ】**
・前期は，表計算ソフトの扱いに早く慣れ，具体的な処理に適用してみることで理解を深めること．
・後期も，工学的応用を中心に進めるので，自分の専門に活かすことを念頭に取り組んでほしい．
・質問にはいつでも応じるので自由に来室されたし．
（空き時間等は実験室入口の予定表に掲示）

**【授業科目名】 応用物理**

Applied Physics

**【対象クラス】** 機械電気工学科 ５年

**【科目区分】** 専門基礎科目・必修

(教育目標との対応：B-1)

(JABEE 基準との対応: c)

**【授業形式・単位数】** 講義・２単位(学修単位)

**【開講期間・授業時数】** 通期・60

**【担当教官】 毛利 存** (機械知能システム工学科)

(研究室) 専門Ａ棟東側２Ｆ 電子物性工学実験室

**【科目概要】**

物理学を学ぶことは，すべての技術者にとって必須であり，また，新しい技術を開発していくためにも，無くてはならない知識である．「工学」とは，物理学で得られた知見を，実際に身の回りにある様々なものに，役に立つ形で応用していく学問である．そのため，本校でも学年を通じて物理学が基礎科目として開講されている．

**【授業方針】**

物理学は，自然界の法則を理解し，それを数式で記述していく学問である．そのため，複雑な方程式を解くことに尽力するあまり，本質的なことに考えが及ばなくなりがちである．そこで本授業では，なるべく物理の現象の理解に重点を置いた内容となるよう努めていきたい．また，それらから得られた知識が，モノづくりにどのように応用されているかを理解できるように，実際の例を交えて解説していきたい．

**【学習方法】**

- 講義ごとに「まとめ」として章末問題等を提示する．次の講義で解説をする．また，試験前には必要な演習課題を準備する．
- 毎回，次回の講義予告をするので，教科書の該当する箇所を読んでくること．

**【達成目標】**

1. **波**の性質や反射，干渉の様子を説明でき，媒質を伝わる波を**波動方程式**により記述することができる．
2. 熱力学において，**気体分子の運動論**を説明できる．
3. 気体のいろいろな変化，熱放射を説明できる．
4. 相対性理論により導き出される結果を説明できる．
5. **原子の構造**，**光電効果**を説明できる．
6. **放射線**について説明できる．

**【教科書等】**

教科書：「物理学基礎」原 康夫　著 学術図書

**【授業スケジュール】**

1. 波の性質
2. 波動方程式と波の速さ
3. 弾性波
4. 波の反射と屈折，定在波
5. 音波
6. 光の反射と屈折
7. 光の回折と干渉
8. (中間試験)
9. 答案の返却と解説
10. 熱と温度
11. 熱の移動
12. 気体の分子運動論
13. 気体の分子運動論
14. マックスウェルの速度分布
   (前期末試験)
15. 答案の返却と解説
16. 理想気体のモル熱容量
17. エネルギー等分配則
18. 原子の構造
19. 光の二重性
20. X 線
21. 電子の二重性
22. 電子の二重性
23. (中間試験)
24. 答案の返却と解説
25. 原子の定常状態と光の線スペクトル
26. 原子の定常状態と光の線スペクトル
27. 原子核の構成
28. 原子核の崩壊と放射線
29. 問題演習他
   (学年末試験)
30. 答案の返却と解説

**【関連科目】**

この授業で取り上げる範囲としては，専門基礎科目のうち，特に熱力学，電磁気工学，電気電子回路，マテリアル学とは関連が深い．

**【成績の評価方法と評価基準】**

※評価は各達成目標に関連した 4 回の定期試験の得点の平均を評点とし， 60 点以上を合格とする．平均点が 60 点に満たない場合は，課題演習，レポート，再試験を課すことがある．この場合，再試験の点数が 60 点以上を合格とし，評点は 60 点とする．

**【学生へのメッセージ】**

※質問にはいつでも応じるので適宜来室ください．

※授業中に技術士 1 次試験共通科目(物理)の問題演習も行う．過去に学んだ内容の復習にも力をいれます．

【授業科目名】 **技術英語**

English for Engineering

**【対象クラス】** 機械電気工学科 5年

**【科目区分】** 専門基礎科目・必修

（教育目標との対応：F-2, F-3）

(JABEE 基準との対応：f)

**【授業形式・単位数】** 講義・2 単位(学修単位)

**【開講期間・授業時数】** 通期・６０

**【担当教員】**

（担当責任者） **古嶋 薫**（機械知能システム工学科）

（教員室） 専攻科棟 2F 古嶋教員室

**河崎 功三**（機械知能システム工学科）

（教員室） 共同教育研究棟 1F 河崎教員室

**宮本 弘之**（機械知能システム工学科）

（教員室） 専門 A 棟 1F 西側 宮本教員室

| | A | B |
|---|---|---|
| 前期中間 | 古嶋 | 宮本 |
| 前期期末 | 宮本 | 古嶋 |
| 後期中間 | 古嶋 | 河崎 |
| 後期期末 | 河崎 | 古嶋 |

**【科目概要】**

グローバル化が進む現代社会において、英語は必須のコミュニケーションの道具となっている。特に科学技術分野においては、研究開発から機器のメンテナンスに至るまで、基本的な英語能力の修得が、仕事を進める上で非常に重要な要素となってきている。ここでは、「読む」ことに重点をおいた、工学分野に適応した技術英語の基礎力養成を目指す。

**【学習方法】**

- 毎回授業で行う英文単語テストをしっかり覚えてきて下さい。
- 毎回与えられる課題に意欲的に取り組んで下さい。

**【授業方針】**

A、B の 2 クラスに分けて実施する。授業は語彙演習と読解力演習の二部からなる。語彙力増強を目指し、TOEIC テストに頻出する英単語を覚えるための暗記用英文を毎週 10 個覚えてきてもらい、授業の始めにその確認テストを行う。

その後の授業では、特に、「読む」力育成のため、毎時間、担当の先生の専門分野に関した英文問題を割り当て、その解答を提出してもらう。課題は主として FE テストの問題を用いる。英文を日本語に訳すという作業は特に行わない。これによって技術英語になれるとともに、専門基礎の復習も同時に行う。

**【達成目標】**

1. □**機械工学、電気・電子工学**の基礎的な専門用語を理解することができる。
2. □機械、電気に関する英文専門書、英文マニュアル、電子メール、ホームページなどを、辞書を引けば読むことができる。
3. □TOEIC **テスト**に対して興味を抱き挑戦する意欲を持つことができる。

**【教科書等】**

教科書:「DUO セレクト」鈴木陽一 アイシーピー、読解力増強のための英文問題は毎回プリントを配布する。

**【授業スケジュール】**

1. ガイダンス
2～7. 語彙力増強テスト、英文読解演習
8. （中間試験）
9～14. 語彙力増強テスト、英文読解演習
（前期末試験）
15～22. 語彙力増強テスト、英文読解演習
23. （中間試験）
24～29. 語彙力増強テスト、英文読解演習
（学年末試験）
30.試験答案返却と解説

**【関連科目】**

1～4 年：英語Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ（必修・一般基礎科目）
延長科目としては科学技術英語がある。

**【成績の評価方法と評価基準】**

目標の達成度を次の方法で評価する。

* 毎回授業で行う英文暗記テストの結果を 20%。
* 定期試験ではその期間に行った全英文の暗記テストを再度行い、その結果を 20%。
* 目標 1 の達成度をみるために、半期ごとに担当の先生が独自で行ったテストの結果を 60%とする。

**【学生へのメッセージ】**

* 単調な英語学習に意欲的に取り組むことができるようになるには、各個人が英語学習に対する強い動機を持たないと難しい。技術系の会社の多くが英語能力を人事考課・能力評価の対象としています。
* いつでも質問に来てください。

**【授業科目名】 熱流体現象論**
Thermal and Fluids Phenomenology

**【対象クラス】** 機械電気工学科 ５年

**【科目区分】** 専門基礎科目・必修
（教育目標との対応：C-2）
（JABEE 基準との対応：d2-a，d2-c，c）

**【授業形式・単位数】** 講義・２単位（学修単位）

**【開講期間・授業時数】** 通期・６０

**【担当教員】 田中 禎一**（機械知能システム工学科）
（教員室） 専門Ａ棟２Ｆ東側 田中教員室
**山下 徹**（機械知能システム工学科）
（教員室） 専門Ａ棟２Ｆ西側 熱工学実験室

**【科目概要】**
本科目は流れ現象を取り扱う**流体力学**と熱現象を取り扱う**伝熱学**を主な対象としている。
流体力学は，流線，すなわち流れ場がどのような形になるのかを明らかにする科学である。一方，伝熱学は，物体間の温度差に因果して起こるエネルギー移動を探求する科学である。これらは，近年のエネルギー問題に関連してますますその重要性を増しつつある。

**【授業方針】**
流体力学では，流れ場の運動を記述する**連続の式**，**ＮＳ運動方程式**，**オイラー運動方程式**について講義を行う。伝熱学では**熱伝導**，**熱伝達**，**放射**という三つの熱エネルギー移動現象について講義を行う。

**【学習方法】**
演習を主体とした復習を行うと良い。その際，教科書の問題や配布課題について，まず参考書を使わずに独力で取り組むことで，理解度の確認を行うこと。

**【達成目標】**
1. □**連続の式**，および**オイラーの運動方程式**と**ＮＳ方程式**を理解し，簡単な流れに適用できる。
2. □流体塊の**変形**と**回転**を把握し，流れ場の**循環**と**渦度**の関係が理解できる。
3. □流れ場の**速度ポテンシャル**，**流れ関数**および**複素ポテンシャル**の概念を理解することができる。
4. □複素ポテンシャルを使って，簡単な流れ場の解法ができる。
5. □**熱伝導方程式**を駆使した熱計算ができる。
6. □熱伝達を理解し，**熱伝達率予測式**を駆使した熱計算，**熱通過**の計算ができる。
7. □熱交換を理解し簡単な**熱交換器**の計算ができる。
8. □熱放射を理解し，**放射伝熱**の計算ができる。

**【教科書等】**
教科書：「流体力学の基礎（１）」中林功一ほか コロナ社，「伝熱学の基礎」吉田駿 理工学社
参考書：「流体力学（前編）」今井功 裳華房，「伝熱学」西川兼康・藤田恭伸 理工学社

**【授業スケジュール】**
１．流体力学の数学表現，速度と加速度の表示
２．流線の式と**連続の式**
３．**理想流体**の**運動方程式**と**ベルヌーイの定理**
４．流体塊の**変形**と**回転**
５．**循環**と**渦度**
６．**粘性流体**の運動方程式
７．問題演習
８． （前期中間試験）
９．前期中間試験の返却と解説
10. **速度ポテンシャル流れ関数**
11. 等速度ポテンシャルと流線
12. **複素ポテンシャル**
13. 複素ポテンシャルの応用
14. 問題演習
（前期末試験）
15. 前期末試験の返却と解説
16. 伝熱の基本様式と基礎用語
17. **フーリエの法則**と**熱伝導方程式**
18. **定常熱伝導**と実際の熱伝導問題
19. **非定常熱伝導**
20. **ニュートンの冷却の法則**と境界層，**熱通過**
21. 無次元数と**熱伝達率予測式**
22. 問題演習
23. （後期中間試験）
24. 後期中間試験の返却と解説
25. **沸騰**熱伝達
26. **熱交換器**と熱計算
27. **熱放射**の基本法則と**形態係数**
28. **灰色面間の放射伝熱**とガス放射
29. 問題演習
（学年末試験）
30. 学年末試験の返却と解説

**【関連科目】**
４年のときの流体力学および熱力学、５年の流体機械および熱機関と関連している。

**【成績の評価方法と評価基準】**
* 達成目標 1～8 については，定期試験にて評価する。
* 定期試験毎の評点は，試験点のみで評価する。
* 成績不振者のうち希望者のみに対しては，上限を 60 点として再試験を実施することがある。
* 定期試験評点の最終平均値60点以上を合格とする。

**【学生へのメッセージ】**
◊ オフィスアワーやメールなどを授業時間外の質問に活用してほしい。

【授業科目名】　**制 御 工 学**

Control Engineering

【対象クラス】　機械電気工学科 5 年

【科目区分】　専門基礎科目・必修

（教育目標との対応：C-2）

（JABEE 基準との対応：d2-a, d2-c, c）

【授業形式・単位数】　講義・2 単位（学修単位）

【開講期間・授業時数】　通期・60

【担当教員】小田　明範（専攻科）

（教員室）　専門 A 棟 3F　西側　小田教員室

【科目概要】

ワットの蒸気機関以来，機械が自動的に動き続けるには自律的な制御機構が不可欠である．ここでは主として古典制御理論の伝達関数の手法を使って，その基本的な考え方・捉え方を学ぶ．制御工学は，現代の**モノ作り**に欠かせない**複合的工学技術**であり，機械設計やロボット工学等の**基礎となる科目**である．

【授業方針】

本講義は，「古典制御理論」を基に授業を進める．授業では，**機械や電気系のシステム**を，入力→伝達関数→出力の関係で捉え，いろいろな入力に対する応答の表われ方を理解し，実際の**制御システム設計**の**基本となる理解力**と**問題把握力**の育成をめざす．

【学習方法】

・講義ごとに「まとめ」として簡単な課題を提示する。次回の講義で解説するので、それまでに整理しておくこと。

・毎回，次回の講義予告をするので，教科書の該当する箇所を読んでくること。

【達成目標】

1. **ラプラス変換**の働きを理解し，これを使った基本的な数式計算が行える．
2. s **領域**で，**線形システム**の**入力** X，**伝達要素** G，**出力** Y の関係が Y=G･X となることを知っており，入力と出力から系の**伝達関数**が求められる．
3. **ブロック線図**のかたちでシステムを示し簡単化によって，ひとつの伝達要素にまとめられる．
4. **インパルス入力**，**ステップ入力**といった基本的な入力パターンに対する系の**応答**が示せる．
5. **周波数応答**の意味を理解しており，**ボード線図**などを描いて，その特性が説明できる．
6. **系の安定性**について，基本的な手法を理解しており，考え方が説明できる．

【教科書等】

教科書：「機械工学入門講座　自動制御(第 2 版)」中野・高田・早川著、森北出版

参考書：「制御工学」下西・奥平共著、コロナ社

【授業スケジュール】

1.　授業ガイダンス、制御とは

2.　信号伝達と**伝達関数**

3-5.　**ラプラス変換**

6.　演習問題

7.　**ブロック線図**と**等価変換**

8.　（中間試験）

9.　試験答案の返却と解説

10.　過渡項と定常項

11-14.　基本要素の**過渡応答**

（前期末試験）

15.　試験答案の返却と解説

16.　**周波数応答**とは

17-18.　**ナイキスト線図**

19-21.　**ボード線図**

22.　演習問題

23.　（中間試験）

24.　試験答案の返却と解説

25.　フィードバック制御系の安定問題

26.　**ラウスの安定判別法**

27.　**ナイキストの安定判別法**

28.　制御系の安定度

29.　ボード線図と**位相余裕・ゲイン余裕**

（学年末試験）

30.　試験答案の返却・解説およびまとめ

【関連科目】

4 年：機械力学，電気電子回路

5 年：シーケンス制御，ロボット工学，コンピュータ計測

【成績の評価方法と評価基準】

* 達成目標の項目 1～6 を定期試験で確認する。
* 評価点は、主として 4 回の定期試験の平均で算出する。
* 上記の最終評価点が 60 点以上を合格とする。
* 成績不良者には再試験の実施、あるいは別途レポート等を課すことがある。

【学生へのメッセージ】

* 授業では教科書を中心に進めるので、何より教科書をよく読むこと。
* 質問等は随時受け付ける。

【授業科目名】 **電磁気工学**
Electromagnetics
【対象クラス】機械電気工学科 5 年
【科目区分】 専門基礎科目・必修
（教育目標との対応：C-2）
（JABEE 基準との対応：d2-a, d2-c, c）
【授業形式・単位数】 講義・2 単位（学修単位）
【開講期間・授業時数】通期・60
【担当教員】村山浩一 （機械知能システム工学科）
（教員室） 専門 A 棟 3F 西側 村山教員室

【科目概要】
現代社会において「電気」は欠かすことのできないエネルギーであり、工業機械においても、アクチュエータやセンサーといったように、何らかの形で電気を利用しているものがほとんどである。そこで、これまで学んできた「電気」と「機械」の知識を整理するために、基礎となる電磁気の現象について学ぶ。

【授業方針】
力と電気のエネルギー変換という物理的な観点から電磁現象を捉えて、電気回路の基礎的な知識を確認しながら授業を進めていく。また、磁気の知識を通して電気と機械の相互関係について理解し、実践的に活用できる能力の育成を目指す。

【学習方法】
可能であれば予習として教科書に目を通しておくとよい。授業中はノートを取るよりもしっかりと話を聞き、疑問な点はその場で質問すること。復習としては、授業中に解いた例題等をもう一度自分の力だけで解いてみると良い。

【達成目標】
1. □**クーロン法則**や**ガウスの法則**を使って、基本的な静電現象についての計算ができる。
2. □**誘電体**や電子の運動について説明や計算ができる.
3. □コンデンサの**静電容量**を計算できる。
4. □**ビオ・サバールの法則**や**アンペアの周回積分の法則**を使って、基本的な電磁現象に関する計算ができる。

【教科書等】
教科書：「やくにたつ電磁気」平井紀光著 ムイスリ出版
参考書：「例題で学ぶ電磁気学」 野地秀樹・福永哲也・岸田悟著 森北出版社

【授業スケジュール】
1．ガイダンス、静電気の性質
2．クーロンの法則
3．電界と電界の強さ
4．電気力線と電束
5．ガウスの定理
6．ガウスの定理の適用
7．問題演習
8．[中間試験]
9．電位と電位差
10．電位の計算法
11．電界
12．電気影像法
13．導体と電流
14．問題演習
[前期末試験]
15．テストの解答と学習のまとめ
16．導体と電流
17．誘電体
18．電子の運動
19．静電容量
20．コンデンサの諸計算
21．コンデンサの充電電流と放電電流
22．問題演習
23．[中間試験]
24．磁気と磁界
25．磁力線と磁束
26．電流による磁界
27．ビオ・サバールの法則
28．アンペアの法則の適用
29．問題演習
[学年末試験]
30．テストの解答と学習のまとめ

【関連科目】
基礎知識として、3 年までの化学や物理が挙げられる。3､4 年次の電気電子回路や 5 年次の電気電子デバイス、回路設計などに関連している。

【成績の評価方法と評価基準】
* 達成目標は年 4 回の定期試験と不定期に実施する小テストや課題で評価する。
* 定期試験ごとの成績は、定期試験を 85%、小テストまたは課題を 15%として 100 点満点で算出する。ただし小テストや課題を実施しなかった場合は、定期試験を 100%とする。最終成績は、各定期試験の成績の平均点とする。
* 最終成績が 60 点以上の者を合格とする。
* 授業態度が良好で,且つ学習努力をしているにも関わらず 60 点に満たない学生には再試験を実施して達成度を評価する場合がある。

【学生へのメッセージ】
5 年生の科目だからといって油断せず、真摯な気持ちで学習に取り組んで下さい。まずは授業を良く聞き、分からない箇所はその場で質問し解決しておくと、テスト前にあわてないで済みます。
休み時間や放課後等、在室している時はいつでも質問を受け付けますので気軽に訪ねてください。

**【授業科目名】総合設計**

Mechanical Design Practice

**【対象クラス】** 機械電気工学科　5年

**【科目区分】**総合科目・必修

（教育目標との対応：C-2）

（JABEE 基準との対応：d2-a, d2-c, c）

**【授業形式・単位数】** 講義・3単位（学修単位）

**【開講期間・授業時数】**通期・90

（前期・200分，後期・100分）

**【担当教官】豊浦　茂**　（機械知能システム工学科）

（研究室）　専門　A棟2F東側　豊浦教員室

**田中 裕一**（機械知能システム工学科）

（研究室）　専門　A棟2F東側　田中教員室

**【科目概要】**

本科目は1年の基礎から 5 年生まで学習した機械および電気工学の専門知識を生かし設計製図の全体的な取り纏めとして**総合的設計**を行う科目である。

設計の製図の基本を確認しつつ、**機械要素設計**、**機器設計の計算**、**細部設計**および**総合組立製図**を講義と作図を実践的に進めて教授する総合科目である。

**【授業方針】**

本講義は教科書を中心に進め都度、内容を理解するに必要な課題を提示する。その方法は各章および各テーマについて機構が成り立つための**アイデア**や**デザイン**を出し種々の角度から自由な発想を導き、**強度計算**と製図を練習しながら**実用的な製図**のあり方を体験し**総合的に設計を理解する**ことを目標とする。

**【学習方法】**

・ 講義毎に関連した製図を提示し結果を解説する。
・ 実用的な設計製図を実例を挙げて解説する。

**【達成目標】**

1.□**設計の心構え、方針**を大局的に学び、設計を楽しみながら上達することができる。

2.□**実用的設計の勘所**を習得し、**読図**と、図面に内包されたノウハウを理解することができる。

3.□**機械要素**を理解し**機器設計**の細部設計から組立図に至る実用的設計と製図を理解することができる。

4.□設計の際には常に加工の難易、**精度**、**公差**に対し**機能**と**原価**のあり方を念頭に置き、使用**材料**、**製造方法**と原価を考慮して適正な設計を行うことができる。

5.□設計の**テクニック**を体得し実物事例を**機械の寿命**と**メンテナンスの点から理解することができる**。

6.□実際の**企業内設計**の実施項目、**QCD**、**仮組**、**検査**、**取扱説明書**、**安全**、**梱包**、**運搬**について習得できる。

**【教科書等】**

教科書：「機械設計法」林則行、他著、森北出版

参考書：「精説機械製図」和田稲苗、他著　実教出版

「機械設計心得ノート」渡辺秀則著

日刊工業新聞社

**【授業スケジュール】**

1．総合設計の基本的な考え方
2．**機械要素**の設計
3．設計上の**基本通則**
4．機械**締結要素**(1)**ねじ**
5．機械締結要素(2)**キー、コッタ、ピン**
6．機械締結要素(3)**リベット継手、溶接継手**
7．**軸**および**軸継手**
8．　　（中間試験）
9．答案返却解説、**すべり軸受**
10.　**ころがり軸受**
11.　**摩擦伝導装置**
12.　**摩擦伝導装置**
13.　**歯車**(1)
14.　歯車(2)
　　（前期末試験）
15～16.　**創造設計・思考展開図**
17～20.　**油圧と空気圧**
21～22.　**公差設計**
23.　　（中間試験）
24.　答案返却解説、学年末課題（**学外コンテスト**）
25.　グルーピング（最大6名）、自己紹介、ブレーンストーミング、合意形成、役割分担等
26.　グループワーク、中間発表準備
27.　**中間発表・評価会**
28～29.　グループワーク、書類作成
30.　課題提出、総合評価のためのヒアリング

**【関連科目】**

1- 5 年の工学入門、工学の基礎、製図基礎、ものづくり実習、設計製図と連携する。

3年材料力学、4年マテリアル学と連携する。

**【成績の評価方法と評価基準】**

*1から6までの目標項目を定期試験で確認する。

*授業の進度に応じた理解を提出製図で確認する。

*最終成績の算出方法は、定期試験と提出製図の点数により算出し、以下の式で計算した数値の 60 点以上を合格とする。

定期試験の平均点(50%) ＋製図(50%)

**【学生へのメッセージ】**

*製図の基本ルールを把握し自由で創造的、柔軟な設計を行うこと。そのためにはよく読図を練習すること。

*質問や要望はいつでも請うことができる。

【授業科目名】　**課題研究**
Engineering Researches
【対象クラス】　機械電気工学科　５年
【科目区分】　総合科目・必修
（教育目標との対応：B-2, C-2, C-3, E-2, F-1, F-3）
（JABEE 基準との対応：c, d2-a, d2-b, d2-c, f, g, h）
【授業形式・単位数】　実験・６単位
【開講期間・授業時数】　通期・180
【担当教員】　**全教員**（代表：宮本　弘之）
（教員室）　専門Ａ棟１Ｆ西側　宮本教員室

**【科目概要】**
本科目は，研究対象となる**課題を設定**し，その中から**問題点を発見**し，**解決方法・手段を考案**し，**継続して研究活動を遂行**し，最後に**その成果を整理して発表する**ことで，「**技術者としての総合力を養成する**」ことを目指す．本校のカリキュラムでは「複眼的な視点から知的探究心を持ち，主体的に問題を解決することが出来る実践的な技術者育成」と位置づけられ，エンジニアリングデザインに関連する科目である．

**【授業方針】**
本科目では，興味のある技術に関する**研究課題を設定**し，指導教員と相談しながらその内容を分析・検討し，自主的に研究活動を実施することで**問題解決能力**を養う．さらに，研究過程を**研究ノート**に**継続して記録**し，実験などにより収集した**データをまとめ**，年度の終わりには１年間の取り組みについて**課題研究発表会**にてプレゼンテーションを実施する．

**【学習方法】**
- 指導教員と緊密な議論を重ねながら,自主的にまた計画的に研究を進めていくこと．
- 専門分野の論文や資料等にも目を通し,基盤となる知識や技術の修得に努めること．

**【達成目標】**
1. □指導教員と協議して，専門分野に関する**研究課題**を設定することがきる．
2. □研究計画に基づき，研究ノートに研究の記録を継続的に残すことができる．
3. □指導教員と相談しながら，**実験データなど**を収集し，**まとめる**ことができる．
4. □指定されたフォーマットに従い，**研究報告書**を作成することが出来る．
5. □取り組んだ研究課題について，**発表会**にて分かりやすく説明することができる．

**【授業スケジュール】**
〔スケジュール〕
学生は，年度始めに興味や適性にあった専門分野の研究室を選び，指導教員と十分話し合ったあとに実施可能な課題研究テーマを設定し，研究を開始する．
４月　研究室配属，テーマ決定，研究活動の開始
11 月　中間報告発表会
２月　課題研究報告書提出，課題研究発表会

**［平成 22 年度の課題研究テーマ］**
・ハイブリッド型太陽光発電システムの改良
・スターリングエンジン性能試験器の製作
・原動機付きバイクのトライク化に向けた3Dモデリング
・物性値計算プログラムREFPROPの流動解析プログラムへの組み込み
・定水深浮遊体に関する研究
・液体窒素用ポンプ内流れの計測
・エッチングを利用したマイクロポンプの製作
・超音波による両耳立体感創生装置の試作
・穀粒を利用した可食製品の試作
・マグネシウム合金管の曲げ加工
・電動バイク用モーターの特性測定装置
・エアー浮上式精密ベルト研削装置の開発
・ショットピーニング加工を施したMg合金円管表面の機械的性質
・歩行補助具のフレーム強度試験
・卓上低圧鋳造装置の改良とその評価
・回転式エアレータの改良
・金属板の塑性加工シミュレーション
・シーケンス制御用教材の試作と検討
・編集ソフトを活用した各種音声データの合成
・PICマイコンを利用した移動体システムの作成
・VisualBasicを用いた産業用多軸ロボットの制御プログラムの作成
・放射線の特性を理解するための様々な実験
・ノイズキャンセリングヘッドホンの製作
・スパッタリングによる酸化チタン薄膜の作製
・放電による衝撃破砕に関する研究
・橋梁検査ロボットの移動機構に関する研究
・TFT液晶を用いたタッチパネル機器の試作
・国際貢献のための途上国適正技術の開発

**【関連科目】**
関連科目としては，機械電気総合実習（４年次）が「プレ課題研究」的な科目である．

**【成績の評価方法と評価基準】**
＊ 成績評価は，各達成目標について，研究ノート，研究報告書，研究発表会によって評価する．
＊ 評価は各指導教員と学科全教員により行う．
＊ 成績評価は,次の３項目の重みを考慮し,「Ａ$^+$，Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄ」の５段階で評価する．
(1)研究活動〔 65 %〕, (2)研究報告書（研究のまとめ）〔 15 %〕, (3)研究発表会〔 20 %〕

**【学生へのメッセージ】**
＊ 課題研究に対する質問や要望については,随時指導教員が受け付ける．
＊ 課題研究では，最新の研究状況等にも興味を持ち，独創性・有用性にも着眼し取り組むこと．

**【授業科目名】生産システム**
Engineering System
**【対象クラス】**　機械電気工学科　5年
**【科目区分】**専門応用科目・選択
（教育目標との対応：C-4, D-1）
（JABEE 基準との対応：a, b, d2-a, d2-d, e）
**【授業形式・単位数】**講義・１単位（学修単位）
**【開講期間・授業時数】**前期・30
**【担当教員】河崎　功三**（機械知能システム工学科）
（研究室）　共同研究棟１Ｆ　河崎教員室

**【科目概要】**
本科目は人間社会における物のづくりの歴史から始め、現在の生産を取り巻く状況、そして、現実の物作りにおける**物の流れ（生産工程）**及び**情報の流れ（生産技術、生産管理、品質管理、在庫管理）**について、総合的体系を工学的な立場から述べたものである。**生産システム技術**の把握は技術者として活動するために不可欠であり、企業理解にも対応する科目である。

**【授業方針】**
社会における生産の状況、及び物づくりとしての生産システムの大きな２つの柱である**ものの流れ（生産工程）**と、**情報の流れ（生産技術、生産管理、品質管理、在庫管理）**の基本を学ぶ。
授業は主に、教科書に沿って進め、理解を深めるために、毎回小レポートの提出を求める。

**【学習方法】**
・　講義の予習復習を行う。
・　自分の廻りの製品は良い教材で、その製作方法について思いを廻らす。

**【達成目標】**
1.□生産を取り巻く状況、特に**ＰＬ法**を理解できる。
2.□生産における**物の流れ（生産工程）**が理解できる。
3.□生産における**技術情報と物の流れの関係**を理解できる。
４．□生産における**生産計画、行程計画、作業計画**が理解できる。

**【教科書等】**
教科書：「生産工学入門」
岩田　一明 著　森北出版
参考書：「入門編生産システム工学」人見勝人著
共立出版

**【授業スケジュール】**
１．物作りの歴史
２．物づくり技術の歴史
３．生産を取り巻く状況（**ＰＬ法**）
４．製品のライフサイクルと環境問題
５．生産活動の体系とそれを支える技術
６．**技術情報の流れ**
７．**管理情報の流れ**
８．（中間試験）
９．答案返却解説、**生産計画**
10. 生産における計画と準備、**行程計画、作業計画**
11. 物の流れの技術（**加工技術**）
12. 物の流れの技術（**検査技術、搬送技術**）
13. **生産管理**
14. **品質管理、在庫管理**
（学期末試験）
15. 答案返却解説

**【関連科目】**
品質および原価の考え方に関して、４年の設計製図および５年の総合設計との連携を計る。
コンピュータネットワークと関連して工場自動化の応用を考える。
４年の機械電気総合実習および５年の課題研究の関連科目として連携する。

**【成績の評価方法と評価基準】**
*１から４までの目標項目については定期試験で確認する。
*最終評価の算出方法は、２回の定期試験を平均した点数とする。再試が必要な学生には再試をすることがあるが、満点を１００点以下とすることがある。
*最終成績が 60 点以上で合格とする。

**【学生へのメッセージ】**
*授業では教科書中心に進めるが、一方ではできるだけ実際の企業事例に則した問題点を提案する。経済状況等に関して興味を持って貰いたい。
*質問や要望がある場合には教員室に来ることを望む。

**【授業科目名】　精密加工**
　　　　　　　　Precision Machining
**【対象クラス】**　機械電気工学科　５年
**【科目区分】**　専門応用科目・選択
　（ 教育目標との対応： C-4 ）
　（ JABEE 基準との対応:d2-d, e, d2-a）
**【授業形式・単位数】**講義・１単位（学修単位）
**【開講期間・授業時数】**前期・３０
**【担当教員】　豊浦　茂**
　（機械知能システム工学科）
（研究室 ）　専門Ａ棟２F 東側　豊浦教員室

**【科目概要】**
精密加工は高精度の機械部品を加工するための学問であり，出来上がった製品の品質が機械特性を大きく左右する。要求される**加工精度**はますます高くなっており、これに対応するためには各種の加工法の基礎的な原理を的確に理解したうえでそれにみ合った新技術を付加する必要がある 。
ここでは４年次の『**機械工作学**』で学んだ加工法のうち、特に切削・研削といった切削加工法の加工原理を力学も加味しながらより掘り下げて学習し、精密加工を行ううえで考慮すべき事項について学ぶ。

**【授業方針】**
演習およびレポートを織りまぜた講義とするが精密加工の講義内容は広範囲に渡るため、一冊の教科書だけでは不充分なことが多い。そのため不足分は他の教科書、機械工作関係の商業誌、最新の研究論文よりのプリントの形式で引用し補足説明を行なう。

**【学習方法】**
講義の最後にまとめと次回の講義内容を予告するので、ノートおよび教科書の該当箇所を読んで復習・予習をすること。

**【達成目標】**
1．□機械部品の**加工精度**が機械特性にどのような影響を及ぼすかを知り，今日なぜ精密加工が重要視されているかを理解できる。
2．□切削加工の**加工原理**を再確認したうえで加工精度低下の要因（例えば切削工具の磨耗）を挙げることができる。
3．□各切削加工法のいまの問題点と対処法を考えることができる。
4．□研削加工による**仕上面の創生過程**から加工精度低下の要因を探ることができる。
5．□機械的な精密表面仕上げ加工法の加工原理（**定圧加工**）について理解できる。
6．□**電気・化学的加工法**や**高エネルギー加工法**　について理解できる。
7．□精密加工を実施するに際して、加工精度を高めるために必要とされる事項を考えることができる。
8．□精密加工のワンランク上の加工法である『超精密加工』『超超精密加工』の話題から、今日の機械部品に要求される加工精度のレベルと、それに応えようとする技術者の姿を思い描くことができる。

**【教科書等】**
教科書　「機械工作法」佐久間ほか著　朝倉書店
参考書　「機械工作法」　加藤ほか著　森北出版
　　　　「工作機械と生産システム」　藤村ほか著　共立出版

**【授業スケジュール】**
1．精密切削加工の基礎
2．工具形状と切削機構
3．**切削抵抗**と**切削方程式**
4．切削工具材料、工具摩耗と**工具寿命**
5．**被削性**の評価法、切削油剤と仕上げ面粗さ
6．旋盤加工、フライス加工
7．ボール盤加工、中ぐり加工
8．（中間試験）
9．試験答案の返却と解説、精密研削の基礎
10．**研削抵抗**と研削方程式
11．研削条件と研削液、**研削仕上面**の創生
12．精密研削盤作業
13．精密表面仕上げ加工法（**ラッピング**他）
14．特殊加工法（電気・化学加工法他）
　（期末試験）
15．試験答案の返却と解説

**【関連科目】**
1,2 年次のものづくり実習、４年次の機械工作学、マテリアル学などとの関連が深いことも意識してほしい。

**【成績の評価方法と評価基準】**
＊評価は具体的な目標項目についての達成度を目安とし、項目１～８の各項目に対し、60％程度の達成者を合格ラインとする。
＊評価点は定期試験の結果を80％程度とし、演習およびレポートの個人別チェックによる評価を20％ほど加える。

**【学生へのメッセージ】**
＊物事に対し常に興味を抱き、機械技術者としての問題意識を持ち続けることが大切である。例えば機械や構造物を見たとき、何を材料にしてどのような加工法で作られたかを考える。
＊質問にはいつでも応じます。

【授業科目名】　**構造計算力学**
Computational and Structural Mechanics
【対象クラス】　機械電気工学科　５年
【科目区分】　専門応用科目・選択
（教育目標との対応：C-4）
（JABEE 基準との対応：d2-d，e，d2-a）
【授業形式・単位数】　講義・１単位（学修単位）
【開講期間・授業時数】　前期・３０
【担当教員】　田中　裕一（機械知能システム工学科）
（研究室）　専門Ａ棟 2F 東側　田中教員室

【科目概要】
現在, コンピュータ支援による構造解析（Computer Aided Engineering: **CAE**）は，設計環境を最適化する重要な因子として広く認識されるようになっている。その代表的な解析手法の一つである**有限要素法解析**の基礎を身に付けることを目的とする。

【授業方針】
3,4 年での**材料力学**の知識をもとに、さらに実際の要素設計・解析力を習得するために、**様々な形状の構造物**の変形・応力を計算できる有限要素法解析を学ぶ。**材料力学、マトリクス（行列）代数**、および**プログラミングとその使用法**の復習を行い、さらに弾性力学の基礎を学習する。そして、**グラフィックス**の利用によって計算結果の表示が簡単にできるソフトである **MATLAB** を使って、基本モデルの構造解析を行う。その後、**SolidWorks Simulation** の**チュートリアル**と**検証**例題を演習して、理解を深める。

【学習方法】
**有限要素法解析**を理解するポイントは**マトリクス代数、材料力学、プログラムとその使用法**の３つである。始めにノートを一冊つくること。設計解析演習を一通り行った後で、各自で課題を選択し、**設計、解析および検証**を行う。

【達成目標】
１．□**有限要素法解析**の**プリプロセッシング（前処理）**と**ポストプロセッシング（後処理）**ができる。
２．□**マトリクス**計算の基礎を理解し、**有限要素法解析**に適用できる。
３．□**剛性マトリクス**が理解できる。特に**重ね合わせの原理**の理解と**荷重・拘束の境界条件**が処理できる。
４．□**MATLAB** や **SolidWorks Simulation** を使って、**有限要素法解析**ができる。
５．□設定による**解析結果の変化**や**材料力学を使った検証**の方法のいくつかを理解できる。

【教科書等】
教科書：配布プリント
参考書：「やさしい有限要素法の計算」　小田政明著　日刊工業新聞社
参考書：「有限要素法入門」　三好俊郎著　培風館
参考書：「実用 有限要素法の計算－１次元から３次元トラスまでー」　小田政明著　日刊工業新聞社
参考書：「実践有限要素法シミュレーション」　泉聡志・酒井信介共著　森北出版

【授業スケジュール】
１．**有限要素解析**を学ぶにあたって
ブラックスボックスとしての**有限要素法**
**プリプロセッシング、ポストプロセッシング**
２～４．**MATLAB** によるトラスの**有限要素法解析**演習（**境界条件処理含む**）
５．**有限要素法**におけるベクトルと**マトリクス**
**剛性マトリクス**とは何か
６．**重ね合わせの原理**
７．（中間試験）
８．中間試験の返却と解説、**SolidWorks Simulation** による**はり**の**解析結果と検証**
９～11．**チュートリアル**および**検証**例題
12. 設定による**解析結果の変化**や**材料力学による検証**
13. **課題**説明および**設計解析**
14. 課題解析および検証
15. 課題提出、評価のためのヒアリング

【関連科目】
3 年の数学、工業力学、3・4 年の**材料力学**、応用情報処理の内容を用いる。

【成績の評価方法と評価基準】
* 評価点は、中間試験の評価を 50%、提出された課題レポートの評価を 50%として算出する。
* 達成目標の項目１～５を上記の割合で評価し、60 点以上で合格とする。

【学生へのメッセージ】
* まず解析の実践、そして得られた結果をこれまで習った材料力学等の知識で考察するという繰り返し、つまり検証の大切さを実感して欲しい。
* この科目は、社団法人 日本機械学会に、計算力学技術者（２級）（固体力学分野の有限要素法解析技術者）の公認 CAE 技能講習会として認定されています。公認 CAE 技能講習会の修了者は、申請することにより計算力学技術者（初級）の認定を受けることができます。
計算力学技術者（CAE 技術者）の資格認定
http://www.jsme.or.jp/cee/cmnintei.htm

**【授業科目名】** **塑 性 加 工**
Plastic Working
**【対象クラス】** 機械電気工学科 5年
**【科目区分】** 専門応用科目・選択
（教育目標との対応：C-2，E-1）
（JABEE 基準との対応：c，d2-a，d2-c，e）
**【授業形式・単位数】** 講義・1単位（学修単位）
**【開講期間・授業時数】** 後期・30
**【担当教員】** **福田 泉**（機械知能システム工学科）
（教員室） 専門Ａ棟３Ｆ西側 福田教員室

**【科目概要】**
家庭用製品や工業用製品の多くは、塑性加工により製造されている．本科目は，**塑性加工法の種類**，塑性加工の基礎となる**材料科学**および**力学的解析法の基礎**知識の習得を目指す．本校のカリキュラムでは，**専門分野の知識と技術を深め，社会の要求に応じたモノづくりの専門応用編**と位置付けられた科目である．

**【授業方針】**
本講義では，教科書・プリントを中心に授業を進める．授業の前半では，４年の機械工作学，マテリアル学，材料力学などの復習も加えながら，**塑性加工法の種類**，塑性加工の基礎となる**材料科学の概要**を説明したのち，**塑性変形問題の解析方法**について講義を行う．後半では具体的な**塑性加工**について解説することで，モノづくりする際に必要となる塑性加工の基礎知識の修得を目標とする．

**【学習方法】**
・ 講義ごとに「まとめ」として課題を提示する．次回の講義までに課題を整理すること．
・ 毎回，次回の講義予告をするので，教科書の該当する箇所を読んでくること．
・ １回の授業に対して，課題レポートなどに１時間程度の自学自習に取り組むこと．

**【達成目標】**
1. □機械や電気機器等の工業製品（モノ）をつくる加工法の一つである**塑性加工の意義**と**種類**を説明できる．
2. □塑性加工の基礎となる**材料科学**の概要について説明することができる．
3. □塑性加工の**基礎理論**（**釣合方程式**，**変形とひずみの関係**（**適合条件**），**降伏条件**，**応力とひずみの関係**（構成方程式），**体積一定条件**および**境界条件**）を理解し説明することができる．
4. □塑性加工に関する具体的な問題に対して，専門書・**インターネット**などを通して様々な情報の収集からまとめまでを行い，第三者に説明することができる．

**【教科書等】**
教科書：「塑性加工入門」日本塑性加工学会編，コロナ社
参考書：「基礎塑性加工学」川並高雄他編著，大賀喬一他著 森北出版

**【授業スケジュール】**
1. ガイダンス，金属材料の塑性変形，単軸応力状態における多結晶金属の塑性変形
2. 塑性加工用材料と工具材料
3. 多軸状態における応力の表現（**釣合い方程式**）
4. 多軸状態におけるひずみ（**適合条件**）
5. **降伏条件**
6. **弾塑性構成式**
7. 塑性加工問題に対する数値解析，演習
8. 〔後期中間試験〕
9. 後期中間試験の返却と解説
10. **圧延加工，押出加工，引抜加工**
11. **せん断加工，曲げ加工，絞り加工**
12. **鍛造加工，金型，潤滑**
13. **塑性加工の有限要素解析**
14. **最近の塑性加工技術**
〔後期学年末試験〕
15. 後期学年末試験の返却と解説

**【関連科目】**
関連科目としては，材料力学（３，４ 年），機械工作学（４年），マテリアル学（４年）などがある．

**【成績の評価方法と評価基準】**
＊ 達成目標の各項目については，２回の定期試験と課題レポートで確認する．
＊ 目標項目４については，課題レポートとプレゼンテーションで確認する．
＊ 最終成績の算出方法は，２回の定期試験の点数，課題レポート点およびプレゼンテーション点とし，次の式で算出する．
定期試験の点［70%］＋課題レポート点［20%］＋プレゼンテーション点［10%］
＊ 定期試験後に 60 点に満たない学生は，再試験を実施することがある．

**【学生へのメッセージ】**
＊ 授業への質問や要望などは随時受け付ける．
＊ 教員室前には，授業や会議のスケジュールおよび行先案内を掲示するので，来室時に参考にしてください．
＊ 応力，ひずみはテンソルでも表記される．テンソル表記が読めるようにテンソル解析の基礎は授業で行う．

【授業科目名】 **熱機関**
Heat Engine
【対象クラス】 機械電気工学科 5 年
【科目区分】 専門基礎科目・選択
（教育目標との対応：C-2, E-1）
（JABEE 基準との対応：d2-a, d2-c, d2-c, c, e）
【授業形式・単位数】 講義・1 単位(学修単位)
【開講期間・授業時数】 後期・30
【担当教員】 **古嶋 薫**（機械知能システム工学科）
(教員室) 専攻科棟 2F 古嶋教員室

【科目概要】
本講義では、まず熱機関の動力源である燃料やその燃焼理論について学習する。その後、実際の熱機関の中で特に内燃機関について、その基礎となる代表的なガス動力サイクルの理論について学ぶ。

【授業方針】
各項目の説明を行い、それに関連した演習問題を解き理解を深める。また、最新の技術動向についてトピックスとして取り上げ、授業内容と関連づけて説明を行う。基本的には、授業時間に集中して、その日に行う演習問題の内容を充分に理解し自分なりに消化してもらいたい。またそれに加えて配布する演習問題を解き、更に理解を深めことも重要である。

【学習方法】
講義の最初に例題等を使って解説を行います。その後、関連する演習問題を各自で解いてもらいます。疑問点があったらまず，テキストを読み返して下さい．それでもわからない時は質問して下さい．自分の頭で考えることが大切です。

【達成目標】
1.□燃焼の基礎式を理解し、与えられた燃料に対して燃焼時に必要な理論**空気量**、**発熱量**、また燃焼**生成物の組成割合**等を求めることができる。
2.□燃焼によって燃焼ガス温度が上昇するが、断熱条件のもとで燃焼したときの**断熱燃焼ガス温度**を求めることができる。
3.□内燃機関の基本的な動作原理について理解し、その中で使用する**専門用語**の持つ意味を理解している。
4.□代表的な**理想ガス動力サイクル**について、その特徴を *p-V* **線図**を用いて説明ができる。また、その理想サイクルの各行程における状態量やサイクルの**熱効率**を解析的に求めることができる。
5.□国家資格である**熱管理士試験**課目における燃料と燃焼に関する問題に対応できる能力を有する。

【教科書等】
教科書：「熱力学」日本機会学会
参考書：「熱機関工学」西脇仁一著　朝倉書店
「内燃機関工学」小茂鳥・渡部著 実教出版
「Thermodynamics」 Yunus A. Cenge・Michael A. Boles 著　McGraw-Hill

【授業スケジュール】
1. 燃焼の概説
2. 燃料とその組成
3. 燃焼の基礎式
4. 理論および実際の燃焼過程
5. 発熱量
6. 燃焼ガスの温度
7. 総合演習
8. (中間試験)
9. 中間試験の返却と解説、熱機関とサイクル
10. オットーサイクル
11. ディーゼルサイクル
12. 複合サイクル
13. ガスタービンエンジンのサイクル
14. 総合演習
（前期末試験）
15. 学期末試験の返却と解説

【関連科目】
4 年の熱力学、流体力学の内容を利用する。5 年のエネルギー現象論などとの関連が深いことも意識してほしい。

【成績の評価方法と評価基準】
* 1～4 の達成目標については定期試験で達成度を確認する。
* 評価点は、2 回の定期試験の結果を 80%程度とし、その他に小テスト、演習問題、課題レポート等の評価も 20%程度加える。

【学生へのメッセージ】
*授業では単に話を聞くだけでなく、内容に関する積極的な質問を期待する。また、授業では一部、英語の教材を用いるので、臆することなく果敢に挑戦してもらいたい。わからないことは直接、質問しに来て下さい。

**【授業科目名】　流体機械**
Fluid Machinery
**【対象クラス】**　機械電気工学科　５年
**【科目区分】**　専門応用科目・選択
（教育目標との対応：C-2, E-1）
（JABEE 基準との対応：c, d2-a, d2-c, e）

**【授業形式・単位数】**　講義・１単位（学修単位）
**【開講期間・授業時数】**　前期・30
**【担当教員】宮本　弘之**（機械知能システム工学科）
（研究室）　専門Ａ棟１Ｆ 西側　宮本教員室

**【科目概要】**
流動エネルギーを機械的エネルギーに変え(例えば水車やタービン)，逆に機械的エネルギーを流動エネルギーに変換(例えばポンプや送風機・圧縮機)するなど，流体を介在した**エネルギー変換**機器を**流体機械**という．このような流体機械は，あらゆる産業で数多く見受けられ，産業機械の中で重要な位置を占めている．こうした流体機械のエネルギー変換原理や作動について学習する．

**【授業方針】**
エネルギー授受に「運動している羽根や翼の作用力を利用する」ターボ形のポンプを中心に取り扱う．**ターボ機械**の**作動原理**はほぼ同一であり，**構造**的にも共通点・類似点が多い．そこで，ポンプの**流体力学的背景**（角運動量の理論と翼列理論）や，基本的な性能や特性などを理解し，**機種選定**や**性能予測法**を学んで，流体を介在するエネルギー変換を理解する．

**【学習方法】**
授業後に，説明された内容をまとめて，理解を深めておくこと．また，演習課題等に対しては，自力で問題に取り組み，課題レポート等を十分に理解した上で制作することが大切です．

**【達成目標】**
１．□遠心ポンプの作動原理と理論的な性能を理解するために**角運動量の理論**を適用し，**すべり現象**を理解できる．
２．□軸流ポンプの作動原理と理論的な性能を理解するために**翼列理論**を適用できる．
３．□ターボ機械に生じる損失と効率や**特性曲線**について理解できる．
４．□ターボ機械の**相似法則**や**比速度**を理解し，設計や運転等に応用できる．
５．□ポンプの**運転点**や**連合運転**が理解できる．
６．□正常な運転を阻害する現象（**キャビテーション**や**サージング**など）について理解し，設計上・運転上の対策ができる．

**【教科書等】**
教科書：ターボ機械– 入門編– ，ターボ機械協会編
参考書：流体力学の基礎（1），中林ら，コロナ社

**【授業スケジュール】**
1. 流体機械とは，**エネルギ変換**・伝達の仕組み
2. **ターボ機械**の定義・種類・構成要素
3. 遠心ポンプの流れ(**速度線図と角運動量の理論**)
4. 軸流ポンプの流れ(**翼列理論**の応用)
5. 羽根車内部の**損失と効率**
6. 遠心ポンプの**特性曲線**
7. 軸流ポンプの特性曲線
8. （中間試験）
9. 中間試験の返却と解説，**相似法則**と**比速度**
10. ポンプの**運転点**
11. ポンプの吸込性能と**キャビテーション**（１）
12. ポンプの吸込性能とキャビテーション（２）
13. **旋回失速**と**サージング**
14. 水撃現象
（期末試験）
15. 学年末試験の返却と解説

**【関連科目】**
４年次に開講した流体力学の内容を利用する．

**【成績の評価方法と成績基準】**
＊ 評価は左記の達成目標（項目 1～６）の達成度により判断する．
＊ 評価点は，２回の定期試験の結果を９０％とし，その他，課題やレポートの評価を１０％加える．

**【学生へのメッセージ】**
＊ ターボ機械に関する実務的な考察力の必要性から，基本的な作動原理，力学的法則と性能の関係，運転上の諸現象と対策などは十分に理解して欲しい．
＊ 質問等は随時受け付ける．

【授業科目名】　シーケンス制御
Sequence Control
【対象クラス】　機械電気工学科　５年
【科目区分】　専門応用科目・選択
（教育目標との対応：C-4 ）
（JABEE 基準との対応：d2-d, e, d2-a ）
【授業形式・単位数】　講義・１単位（学修単位）
【開講期間・授業時数】後期・３０
【担当教員】小田　明範（専攻科）
（教員室）　専門Ａ棟 3F　西側　小田教員室

【科目概要】
シーケンス制御は，定められた順序に従って，**機械装置や電気機器を制御**する方式で，実際の家電製品をはじめ**生産現場の自動化**に大きく貢献している．ここでは，その基本となるスイッチ等の基本構成から，近年よく活用されているシーケンサの実際まで，**具体的な応用**を視野に入れた学習を行う．

【授業方針】
シーケンス制御は，ON OFF スイッチによる機器構成が基本形であり，理論的には**二値論理が基礎**となる．また，前の系の出力が次の系の入力になるという連係関係が重要であり，それをどう**組み合わせ**るかが実際のシステム作成の要点となる．ここでは，基本的なスイッチ類の学習からスタートし，**実際的なシーケンスシステム**の**作成**までを学習する．

【学習方法】
・毎回，自学用プリントを配布するので，これを利用して，授業内容を整理していくこと．
・最後には，実際の制御課題を与えるので，各自で取り組むことで実際的な対応力を養うこと．

【達成目標】
1. 要素を組合わせた**系列**（シーケンス）としてシステムを捉え，ON OFF スイッチの連鎖による**手順制御**の考え方が理解できる．
2. **リレー**や**タイマー**など実際のスイッチの仕組みを知り，**a 接点**，**b 接点**のなどを使った**シーケンス図（実態図）**が読める．
3．実際のスイッチ類を用いて，AND OR NOT などの**基本的な論理**を組み合わせて，簡単なシーケンス回路が構成できる．
4. **ラダー図**を使ってその回路が示せ，**タイムチャート**を使ってその動作が説明できる．
5. **タイマー**や**カウンタ**などを用い，**時間制御**を含めたやや応用的な**シーケンサプログラム**が作成できる．
6. **インターロック**など安全に対応したシステムが構成でき，**動作可能**な**シーケンス制御システム**のプログラムが作成できる．

【教科書等】
教科書：「やさしいリレーとシーケンサ」 岡本裕生著　オーム社
参考書：「新・よくわかるシーケンサ」 三菱電機 FA 事業部編

【授業スケジュール】
１．シーケンス制御の基礎
２．リレーを使ったシーケンス回路の基礎
３．自己保持回路・インターロック回路
４．タイマー回路
５．電動機の制御 (1)
６．シーケンサの基本回路 (1)
７．　〃　(2)
８．（中間試験）
９．答案返却・解答およびタイマー回路 (1)
10．タイマー回路 (2)
11．パルス回路・カウンタ回路
12．シーケンサの応用回路 (1)
13．　〃　(2)
14．応用回路演習
（期末試験）
15. 答案返却・解答および授業のまとめ

【関連科目】
内容は，4 年次の制御実験の内容を受け継ぐもので，5 年次開講の制御工学との関連も深い．また，扱う内容については，電気電子回路などと共有する部分も多い．

【成績の評価方法と評価基準】
* 達成目標の項目 1～6 を定期試験で確認する。
* 総合成績は、2 回の定期試験の結果（80%程度）とし、課題レポート等の評価(20%程度)による。
* 上記の最終評価点が 60 点以上を合格とする。
* 成績不良者には再試験の実施、あるいは別途レポート等を課すことがある。

【学生へのメッセージ】
* 4 年次の実験でも導入部分を学んでおり，教科書もやさしい内容なので，独習することも可能だと思う．できるだけ自分で本文を読み，課題や演習に取り組むように心がけてほしい．
* 授業の質問等は，休み時間を含め，随時受け付けるので，気楽に来室されたい．

**【授業科目名】　コンピュータ計測**
Computer Measurement
**【対象クラス】**　機械電気工学科　５年
**【科目区分】**　専門応用科目・選択
（教育目標との対応：C-2, E-1）
（JABEE 基準との対応：d2-a, d2-c, c, e）
**【授業形式・単位数】**　講義・１単位（学習単位）
**【開講期間・授業時数】**前期・３０
**【担当教員】**　**開　豊**　（地域 INV センター）
（研究室）　専門Ａ棟２Ｆ西側　計測工学実験室

**【科目概要】**
計測は，様々な工業分野で利用されている基本的な工学技術である．ここでは，**コンピュータを使った計測システム**を対象として，信号入力からデジタル信号処理，そして制御に至るまでの流れを掴んでほしい．また，フーリエ解析など基本的な信号処理理論の原理を理解し，コンピュータ上でこうした**理論を実際に活用していく力**を培ってほしい．

**【授業方針】**
最初に，コンピュータ計測の基本となる**信号処理**や**フーリエ解析**の理論について学ぶ．その後，実際に Visual Basic（VB）を使って，**プログラム**を**作成**しながら，その内容について理解を深めていく．最後は，パソコン上のサウンドボ－ドの入出力を利用して，実際の**音声解析**に**挑戦**する．

**【学習方法】**
・教材プリントも配布するので，これを利用しながら，自分なりに授業内容を整理していくこと．
・後半は，課題を与えるので，各自で取り組むことで実際的な対応力が養成できる．

**【達成目標】**
1. いろいろな分野で使われている**計測システム**を，計測対象から必要なデータを取り出して，それを利用できるかたちに変換する**信号処理系**として捉えられる．
2. **センサー**からの出力信号（電気信号）を，コンピュータに取り込んで計算処理し，その結果を制御等に活用していく**デジタル計測システム**について，基本的な構成が示せる．
3. 基本的な信号処理手法として，**周波数解析**の**手法**，特に**フーリエ変換**の**考え方**とその**基礎理論**について説明できる．
4. 実際のコンピュータ上での処理に必要な**離散的フーリエ変換（DFT）**や**高速フーリエ変換（FFT）**の考え方を理解し，それらを使った簡単な処理プログラムを扱うことができる．
5. 実際の**音声データ**に対して，FFT 演算などを行って，**周波数分析**し，その基本的な特徴などを指摘することができる．

**【教科書等】**
教科書：「高専生のためのディジタル信号処理」　酒井幸市著　コロナ社

**【授業スケジュール】**
１．コンピュータ計測の概要
＜信号処理の理論＞
２．信号処理の考え方
３．自己相関，パワースペクトル
４．フーリエ級数とフーリエ変換
５．フーリエ変換と正弦波信号
６．離散的フーリエ変換（DFT）
７．信号処理のまとめ
８．　（中間試験）
９．答案返却・解答および信号処理の応用へ
＜信号処理の実際＞
10．VB プログラミング
11．DFT プログラム
12．高速フーリエ変換プログラム（FFT）
13．音声解析への応用(1)
14．音声解析への応用(2)
（期末試験）
15．答案返却・解答および授業のまとめ

**【関連科目】**
４年の情報処理および５年の制御工学，シーケンス制御，ロボット工学などとの関連が深いことを意識してほしい．

**【成績の評価方法と評価基準】**
・評価は，主として２回の定期試験結果（40:40=80%）による．その他に，音声解析の課題レポート等の評価(20%)も加味する．
・評価基準は，達成目標の各項目についての到達度を目安とする．

**【学生へのメッセージ】**
・ 信号処理の手法等についてはその基本的な考え方を理解し，数式をコンピュータ上で活用していく方法をマスターするように心がけてほしい．
・ 後半の授業では，パソコンを使った実際の周波数解析を行う．毎時間，積極的に演習等に取組み，VB プログラムの利用にも早く慣れること．
・授業の質問等は，休み時間を含め，自室（計測工学実験室）で随時受け付けるので気楽に来室されたい．入口には，スケジュール表を掲示しておくので，活用してほしい．

**【授業科目名】 電気電子デバイス**
Electric and Electronic Devices
**【対象クラス】** 機械電気工学科 5 年
**【科目区分】** 専門基礎科目・選択
(教育目標との対応：C-4)
(JABEE 基準との対応:d2-a, d2-d, e)
**【授業形式・単位数】** 講義・1 単位(学修単位)
**【開講期間・授業時数】** 前期・30
**【担当教官】 毛利 存** (機械知能システム工学科)
(研究室) 専門 A 棟 2F 東側 電子物性工学実験室

**【科目概要】**
現在，身の回りに有るあらゆる電気電子機器の内部には，トランジスタやオペアンプ，あるいはそれらを集積化した LSI 等のデバイス(素子)が必ず利用されている．数ミリ四方のシリコン基板上に，数百万個以上の電子素子を集積化することを可能にした LSI 技術の発展が，現在の携帯電話，TV ゲームの普及や，IT 化社会への牽引力となっている．これにより，各種機器間でいろいろな情報を収集加工し，様々な目的に役立てるという機能を持たせる事が可能となっている．本科目では，多種多様にわたる電気電子デバイス工学の概略について説明する．

**【授業方針】**
始めに半導体の基礎的事項について概説する．また，電気電子デバイス工学は様々な業種，産業の集積より成り立っている．技術面では大まかに製品化の流れに従って，①電気電子材料工学，②電気電子回路設計法，③デバイス製造技術の 3 つの要素技術に分類することが出来る．本科目ではこれら要素技術の相互の関連，多様なデバイスへの応用等，デバイス工学全体のイメージをつかめるように解説する．本科目により電気電子デバイス工学分野の面白さと将来性を知り，この分野への理解と興味を持つことを目標とする．

**【学習方法】**
- 授業では，半導体デバイスの概要をつかむという点に留意して授業を進める．
- 試験前には必要な演習課題を準備する．
- 毎回，次回の講義予告をするので，教科書の該当する箇所を読んでくること．

**【達成目標】**
1. LSI とはどのような物かを説明できる．
2. 半導体デバイスの**作製プロセス**について概略を説明できる．
3. 半導体中の**キャリアの伝導機構**，**バンド構造**を理解し．キャリアの動きを説明できる．
4. デバイスの基本は p 形半導体と n 形半導体の**接合**であることを知り，pn 接合による整流作用，や**バイポーラトランジスタの動作**を説明できる．
5. **金属-酸化物-半導体(MOS)構造**の原理について説明できる．

**【教科書等】**
教科書：「例題で学ぶ半導体デバイス入門」樋口 英臣 著 森北出版
参考書：「半導体のすべて」菊地 正典 著 日本実業出版社

**【授業スケジュール】**
1. 結晶と自由電子
2. 束縛された電子のエネルギー
3. 半導体のエネルギー帯とキャリア
4. 外因性半導体
5. 熱平衡状態とキャリア密度
6. キャリア密度とフェルミ準位
7. ドリフト電流
8. 拡散と再結合・励起
9. (中間試験)
10. 答案の返却と解説
11. pn 接合とダイオード
12. 電流電圧特性
13. バイポーラトランジスタ
14. 電界効果トランジスタ
(前期末試験)
15. 答案の返却と解説

**【関連科目】**
3，4 年の電気電子回路，1 年の化学，3 年の物理Ⅱ，5 年の電磁機構学の内容を利用する．また，実験実習の関連テーマや 5 年のロボット工学，回路設計，コンピュータ工学などとの関連が深いことも意識してほしい．

**【成績の評価方法と評価基準】**
※評価は各達成目標に関連した 2 回の定期試験の得点の平均を評点とし， 60 点以上を合格とする．平均点が 60 点に満たない場合は，課題演習，レポート，再試験を課すことがある．この場合，再試験の点数が 60 点以上を合格とし，評点は 60 点とする．

**【学生へのメッセージ】**
※質問にはいつでも応じるので適宜来室ください．

【授業科目名】　回路設計
Circuits Design
【対象クラス】　機械電気工学科　５年
【科目区分】　専門基礎科目・選択
(教育目標との対応：C-4)
(JABEE 基準との対応：d2-d，e，d2-a)
【授業形式・単位数】　講義・１単位（学修単位）
【開講期間・授業時数】　前期・30
【担当教員】　村山　浩一(機械知能システム工学科)
(教員室)　専門棟 3F 西側　村山 教員室

【科目概要】
機械を制御するために必要な電子回路の設計手法するために必要な知識を，実際の回路製作を通して身につける。これまでに学習した電子回路に関する知識をもとに電子回路として製作するための方法と、フィジカルコンピューティングとして英語のチュートリアルを参考にしながら arduino を使った回路の開発やプログラミングについて学ぶ。

【授業方針】
arduino を用いて機械を制御するための簡単な**インターフェース回路**の設計をおこない、電子回路の設計方法や電子部品の使い方について学ぶ。前半は英語のチュートリアルに沿って講義により、arduino の基礎的な知識とプログラミング方法、回路の設計に必要な知識を蓄える。後半では、実際に arduino を利用した回路の設計と製作を行いながら、**フィジカルコンピューティング**の基礎を身につける。

【学習方法】
本授業は回路設計とフィジカルコンピューティングを体験するための機材として，入出力を備えた基板と **Processing/Wiring 言語**を実装した開発環境から構成されるシステムである arduino を用いるので、まずはその使用方法について英語のチュートリアルを使って学習する。その後、各自のオリジナリティを活かして、実際に arduino を使った電子回路を製作してもらう。

【達成目標】
1.☐基本的な**電子部品**について，その特性や使い方の説明ができる。
2.☐arduino を使った電子回路の設計や製作ができる.
3.☐**Processing/Writing 言語**を用いた簡単な電子回路のプログラムを作ることができる。
4.☐**プレゼンテーション**により、自分の製作した回路の説明ができる。また、他人の説明を理解できる。
5.☐**製作報告レポート**を作成して、自分が設計、製作した回路についての説明ができる。

【教科書等】
教科書：プリント等を準備するので，特に購入する必要はない。
参考書：「Getting Started with Arduino」Massiomo Banzi 著　O’REILLLY
「Making Things Talk」 Igoe Tom 著 O’REILLLY

【授業スケジュール】
1～2．電子部品の基礎知識
3～5．arduino の使用方法とプログラミング
6～7．LED の点滅回路の設計と製作
8．[中間試験]
9．テストの解答と学習のまとめ
10～13．回路設計と製作
14．製作内容プレゼンテーション
[期末試験]
15．テストの解答と学習のまとめ

【関連科目】
基礎知識として 3・4 年次の電気電子回路と 3 年次の機械電気総合実習および1～4年次の情報基礎、応用情報処理の内容を利用する。また 5 年次の電気電子デバイスや電磁気工学の内容が関連する。

【成績評価】
* 達成目標は 2 回の定期試験と電子回路の製作状況および制作物、プレゼンテーション，レポートで評価する。
* 成績は定期試験を 40%、電子回路の製作状況および制作物を 40%、プレゼンテーションおよびレポートをそれぞれ 10%として 100 点満点で算出する。
* 最終成績が 60 点以上の者を合格とする。
* 授業態度が良好で,且つ学習努力をしているにも関わらず 60 点に満たない学生には再試験を実施して達成度を評価する場合がある。

【学生へのメッセージ】
5 年生の選択科目だからといって油断せず、真摯な気持ちで学習に取り組んで下さい。　まずは話を良く聞き、分からない箇所はその場で質問し解決しておくとよいでしょう。
英語の文献を使用しますので、選択する人はそのつもりで望んで下さい。
休み時間や放課後等、在室している時はいつでも質問を受け付けますので気軽に訪ねてください。

**【授業科目名】　ロボット工学**
Robot Engineering

**【対象クラス】**　機械電気工学科 5 年

**【科目区分】**　専門基礎科目・選択
（教育目標との対応： C-2, E-1）
（JABEE 基準との対応： d2-a, d2-c, c, e）

**【授業形式・単位数】**　講義・1 単位（学修単位）

**【開講期間・授業時数】**　後期・30

**【担当教員】滝　康嘉**（機械知能システム工学科）
（教員室）　専門棟 3F 西側　 滝 教員室

**【科目概要】**

ロボット工学は様々な工学の集合体であり，未だ体系化されているとは言いがたい分野である。また，作業を達成するロボットシステムの形は多種・多様である。

本講義ではロボットシステムを扱う技術者という観点から，構成要素を扱う基礎知識，解析手法及びシステムインテグレーションに必要なエンジニアリングセンスを身に付けてもらうことを目的とする。

**【授業方針】**

本講義は **PBL（Problem Based Learning）**を主体として構成される。前半では SGL（Small Group Learning）として，幾つかのトピックスについて 4～6 名のグループで学習する。学習内容はポスター形式やスライドをもちいた発表を行うことにより，共通認識を図る。自己評価・相互評価により自分自身で達成度を確認するとともに，後期中間試験で理解度を確認する。

後半は既存のロボットシステムを改造して，清掃ロボットを実際に**システムインテグレーション**するとともに，**リスクアセスメント**を行いユーザーへの説明書を作成する。なお，フィジカルコンピューティングマイコンである Arduino やブレッドボードを用いることにより，簡単にシステムを構築できる。

**【学習方法】**

- 混然とした状態から問題を把握し，自分が知っていること，知るべきこと，解決のアイデアについて明らかにし，自己主導で学習を進めていく。
- 適宜資料を配布するとともに，Web*Class* を利用した e-learning での学習支援も行う。適宜インターネットや参考書で調査を行う。

**【達成目標】**

1. □ ロボットシステムの**構成要素**を説明できる。
2. □ 各種**センサ**の原理と応用について理解できる。
3. □ ロボット，自動機械の**安全設計**，**リスクアセスメント**について理解し，実践できる。
4. □ グループでロボットの安全な**システムインテグレーション**ができる。

**【教科書等】**

教科書：プリント配布
参考書：「機械工学便覧 応用システム編〈γ7〉メカトロニクス・ロボティクス」日本機械学会
「はじめて学ぶ機械の安全設計」長岡技術科学大学編，日刊工業新聞社

**【授業スケジュール】**

1．ガイダンス，PBL：ロボットシステムとは？
2～4．PBL: **機械安全・リスクアセスメント**
5～7．PBL: **外界センサ・ロボットシステム**
8．後期中間試験
9．答案返却・解説
10～13．PBL: **清掃ロボットシステムの構築**
14．レポート（ユーザーへの説明書）作成
15．発表・相互評価

**【関連科目】**

「工業力学」,「機械力学」といった力学・機構学に関する科目,「回路設計」,「電気電子回路」などの電気電子回路系の科目,「制御工学」,「シーケンス制御」「コンピュータ計測」といった計測・制御・情報に関する科目。また，情報・プログラミング系の科目や物理（力学，波，など）が基礎となる。

**【成績評価】**

※ 評価は，後期中間試験：40 点，PBL 評価：10 点，製作物評価：40 点，発表・レポート評価：10 点であり，合計点が 60 点以上を合格とする。
※ PBL 評価は自己・相互評価や発表時の評価をもとに，教員が総合的に評価する。
※ 上記の点数が合格に達しない者には，追加のレポート・課題を実施する事がある。
※ 発表時に欠席した場合は，別に口頭諮問を行うことにより評価を受けることが可能である。

**【学生へのメッセージ】**

※ ロボットの持つ技術的な問題点や社会的な問題点から，**技術者として求められる能力**を広い視野で考えて欲しい。
※ 授業には集中して取り組むこと。グループで取り組むため，主体性・協調性が必要です。
※ 関連科目の復習や応用という側面もあるので，関連を意識しながら効率的に学習を心掛けてほしい。
※ エンジニアを生業にするにあたっての総合的な視点や**エンジニアリングセンス**を養ってほしい。安全についてはどこの業種でも関係するので，将来の責任を意識しつつ学んで欲しい。

【授業科目名】 **コンピュータネットワーク**

Computer Network

**【対象クラス】** 機械電気工学科 5年

**【科目区分】** 専門応用科目・選択

（教育目標との対応：C-2, E-1）

（JABEE 基準との対応：d2-a, d2-c, c, e）

**【授業形式・単位数】** 講義・1単位（学修単位）

**【開講期間・授業時数】** 前期・30

**【担当教員】**小田　明範（専攻科）

（教員室）　専門A棟 3F　西側　小田教員室

**【科目概要】**

現在、インターネット利用は日常生活において重要なものとなっており、これを利用して多くの有益な情報を得ることができ、その逆に個人が情報を発信することも可能である。**情報発信**のためには、まず、ホームページの作成が必要である。また、エンジニアとして**コンピュータネットワーク利用の基本技術**を修得しておくことも重要である。

本科目では、ネットワークの安全性や情報倫理について学んだ後、情報発信を目標として WWW(World Wide Web)の理解、および HTML(Hyper Text Markup Language)を利用して**ホームページ作成**ができるようになること、および**コンピュータネットワークの基礎知識**や**仕組み**について理解することを目標とする。

**【授業方針】**

まず、ネットワークのセキュリティや情報倫理について教科書やホームページを参照しながら学ぶ。そして、ネットワークの基礎事項や仕組みについて学ぶ。その後、WWW の原理、およびホームページ作成の基本事項や技術を学び、さらに各自がホームページを作成する。実際にコンピュータを操作しながら、演習的内容を中心とする。

**【学習方法】**

- 各講義の最後にその回の講義のまとめを行うので、次回の講義までに整理復習を行っておくこと。
- 毎回，次回の講義予告をするので，教科書の該当する箇所を読んでおくこと。

**【達成目標】**

1. ネットワークの安全性や情報倫理的問題について理解し、指摘することができる。
2. ネットワークの基本事項を理解し、IP アドレスの仕組みについて簡単に説明できる。
3. WWW の原理および HTML の基本を理解できる。
4. Telnet や Ftp コマンドについて理解し実際に利用できる。
5. HTML の知識を利用し知的好奇心と探究心を持って個人用のホームページ（Web ページ）を作成する。

**【教科書等】**

*「ネットワークリテラシ入門」三和義秀著，共立出版

※　課題フォルダより講義資料を提供する。

**【授業スケジュール】**

1．講義ガイダンス、ネットワークの安全性・情報倫理
2．Telnet と Ftp コマンドの利用
3．ネットワークの基礎知識：インターネットとは
4．ネットワークの基礎知識：プロトコルとドメイン名
5．ネットワークの仕組み：LAN の仕組み
6．ネットワークの仕組み：IP アドレスの仕組み
7．演習問題
8．　（中間試験）
9．試験答案の返却と解説
10．WWW の基本と HTML 文書の仕組み
11-14．タグの使い方とホームページの作成
（期末試験）、ホームページの相互評価
15．試験答案の返却と解説およびまとめ

**【関連科目】**

4年次までに履修した情報処理関連の科目との関連が深い。

**【成績評価の評価方法と評価基準】**

* 達成目標の項目1から3については定期試験で確認する。項目4と5については、授業中の演習内容やホームページ製作課題の状況で確認する。
* 評価点は、2回の定期試験の結果を 60%程度、Web ページ作成演習の評価を 30%程度、提出課題を 10%程度とする。
* 上記で求めた最終成績が 60 点以上で合格とする。
* 成績不良者には再試験の実施、あるいは別途レポート等を課すことがある。

**【学生へのメッセージ】**

* 実際に端末を操作し、主に演習を通じて Web,HTML に対する理解を深めていく。また、課題研究で配属された各研究室の情報発信にも知的好奇心と探求心を持って挑戦して欲しい。
* 質問等は随時受け付ける。

**【授業科目名】 バイオメカニックス**
Biomechanics
**【対象クラス】** 機械電気工学科５年
**【科目区分】** 専門応用科目・選択
（教育目標との対応：C-1, C-2, D-2）
（JABEE 基準との対応：b, c, d2-a, d2-c, d2-d, d1）
**【授業形式・単位数】** 講義・１単位（学習単位）
**【開講期間・授業時数】** 後期・30
**【担当教員】河崎　功三**（機械知能システム工学科）
（研究室）　共同研究棟１F　河崎教員室

**【科目概要】**
バイオメカニックスは生体組織の構造と機能を今まで主にものつくりに適用されてきた力学的手法、工学的知識を用いて解析し、その結果を治療、診断、計測装置、福祉機器等に応用することを目的とした科目である。例えば、骨格系は材料力学を基礎として、血管系は材料力学と流体力学を基礎として解析する。本科目では、力学的手法や工学的知識を用いて生物組織を解析し、生体の問題の要点を理解し、問題を解決していく基礎能力を養成する。

**【授業方針】**
本科目では４年生までに習ってきた力学の応用として、力学的手法を用いて生体組織の解析を行うが、授業では工業材料と生体組織の力学的違いに注目し解説を行う。生物を解析する場合、知らなくてはならない生体特有な現象（環境に対する機能適応等）について知識を深め、生物学的問題に対する工学的アプローチの能力向上を図る。授業は教科書を中心に行う。

**【学習方法】**
・ 毎回、次回の予告を行うので予習をすること。

**【達成目標】**
1. □ **骨、 生体軟組織**および**動脈**の**力学的性質**を理解することができる。
2. □ 生体の**環境**に対する**機能適用**について理解することができる。
3. □ 生体組織の**力学的取り扱い**について理解することができる。

**【教科書等】**
教科書：「バイオメカニクス」林　紘三郎　コロナ社
参考書：「バイオメカニックス概説」日本機械学会編

**【授業スケジュール】**
1. バイオメカニックスとは
2. **骨**の**力学的性質**
3. 骨の強度
4. 生体軟組織の力学的特徴
5. **生体軟組織**の**力学的性質**
6. **試験方法**
7. 細胞や繊維の力学的性質
8. （前期中間試験）
9. 前期中間試験の返却と解説
　動脈壁の組織と構造
10. **動脈壁の動力学特性**
11. **動脈**の**力学的特性**
12. 動脈硬化と血管弾性
13. 生体組織の最適設計
14. **生体組織**の**機能適応**と再構築
　（前期末試験）
15. 前期末試験の返却と解説

**【関連科目】**
生物組織を力学的手法で取り扱う本科目では力学全般との関連が強い。その中でも３年・４年の材料力学と４年の流体力学との関連が特に強い。

**【成績の評価方法と評価基準】**
＊ 評価は，２回の定期試験の結果を平均して評価点とする。
＊ 合格点は６０点である。
＊ 再試が必要な学生には、再試験を実施することがある。ただし、満点を１００点以下にすることがある。

**【学生へのメッセージ】**
＊バイオメカニックスは最新の工学分野で、未知の事が多く、わくわくすると同時に大変身近な分野である。この科目の理解は自分自身の身体機能に関し科学的根拠を与えるので、自分の体を思いながら、興味を持って、自主的に取り組んでもらいたい。
＊質問等がある場合は適宜研究室へ来てもらいたい。

【授業科目名】　リサイクル工学
Recycle Engineering
【対象クラス】　機械電気工学科　5 年
【科目区分】　専門応用科目・選択
（教育目標との対応：C-2, C-1, D-2）
（JABEE 基準との対応：d2-a, d2-c, d1, d2-d, b, c）
【授業形式・単位数】　講義・1 単位(学修単位)
【開講期間・授業時数】後期・３０
【担当教員】井山裕文（機械知能システム工学科）
(研究室) 専門 A 棟 2F 東側　井山教員室

【科目概要】
我々が**生活環境**で使用しているあらゆる製品は**自然環境**および**人類**と**調和**するものでなければならない。このような観点から「**リサイクル**」を考えることは重要である。この科目では、リサイクルを考慮した**製造プロセス**を中心に、その**評価方法**や環境問題に適応した**生産システム**、**設計技術**等を**概要的**に学習する。カリキュラム上では、**機械材料分野**の**応用編**として位置づけられる。

【授業方針】
授業では**リサイクル問題**に関する様々な現状をトピックス的に取り上げ、**機械工学の分野**からどのようにリサイクル問題に対応しているのか、その対応策などを紹介する。その後、**内容把握の確認**と他の**事例**などを課題として調査し、**発表**してもらう。また、**地域**のリサイクルに関する現状を知るため、**工場見学**も実施する。

【学習方法】
・説明をしっかり聞き取り、メモを取っておく。
・授業中紹介する内容に関連する事例は多数あり、自分で調査してまとめておくことが必要である。

【達成目標】
1. □地球規模における、エネルギー消費・物的生産量の関係を説明することができる。
2. □リサイクルの必要性について理解できる。
3. □リサイクル工学における処理問題の優先順位について理解できる。
4. □リサイクル技術に関する事例について調査し、その内容を理解できる。
5. □リサイクルに関する課題テーマを決定し、調査後レポートにまとめる。レポートの期限を厳守する。
6. □上記 5.で提出したレポート内容について十分理解し、その内容を説明できる。

【教科書等】
教科書：「リサイクル　回るカラクリ止まる理由」
安井　至　著　日本評論社
その他配布資料(印刷物・電子ファイル)
参考書：リサイクル工学　鈴木胖編著　エネルギー・資源学会など。

【授業スケジュール】
1．**リサイクルとは**何か・**なぜリサイクル**なのか
2．**資源・エネルギー・経済性**について
3．**紙**のリサイクル
4．**金属**のリサイクル
5．**ガラス**のリサイクル
6．**プラスチック**のリサイクル
7．リサイクル工学に関する課題テーマの決定
8．〔中間試験〕
9．リサイクル技術例Ⅰ（**自動車**）
10. リサイクル技術例Ⅱ（**家電製品**）
11. リサイクル設計
12. **循環**と LCA（ライフサイクルアセスメント）
13. **工場見学（実施時期は変更される場合もある）**
14. **レポート発表**Ⅰ
〔前期末試験〕
15. **レポート発表**Ⅱ

【関連科目】
マテリアル学（4 年）、生産システム（5 年）等に関連し、これらの応用分野となる。また、生産と法（専攻科 2 年）とも関連づけられる。

【成績の評価方法と評価基準】
* 達成目標 1〜6 を定期試験および課題レポート・口頭発表などで評価する。
* 定期試験の平均点を 70%、課題レポート（発表も含む）を 30%として 100 点満点で評価する。評価点 60 点以上で合格とする。

【学生へのメッセージ】
* 関連図書やインターネットなどを利用し、情報収集に心がけること。
* 授業の内容をしっかり聞き取り、ノート等にまとめること。
* 授業中に随時質問を受け付けるが、授業以外ではメールを活用してもらいたい。
* 課題・レポートなどの提出期限を厳守すること。

【授業科目名】　インターンシップ
Internship
【対象クラス】　機械電気工学科　４年・５年
【科目区分】　特別選択科目・選択
（教育目標との対応：D-2,G-1,G-2）
【授業形式・単位数】　実習・１単位
【開講期間・授業時数】　夏季休業期間他
・実働５日間以上
【担当教員】
（代）**宮本 弘之**（機械知能システム工学科）
（教員室）専門Ａ棟 1F 西側　宮本教員室
**田中 禎一**（機械知能システム工学科）
（教員室）専門Ａ棟 2F 東側　田中禎教員室

【科目概要】
インターンシップは，熊本高等専門学校の学生一人一人の勤労観，職業観を育てるキャリア教育の一環として，産業界並びに公共機関等において，自らの専攻や将来のキャリアに関連した就業体験を行うことを目的とする。

【授業方針】
インターンシップでは，本校での学業以外に，企業での就業体験を行う。受け入れ企業については，夏休み前に担任から連絡があるので，自分の進路を考えて希望する企業を選定する。実習期間は，原則として夏季休業中である。実習先では，日々の記録をとり，帰校後に，指定の書類を提出し，インターンシップ発表会を行う。

【学習方法】
・　インターンシップ先の決定は，自分の進路を考えて，選定することが望ましい。企業研究を率先して行なうこと。

【達成目標】
1. □自分の進路を考えて実習先を選ぶことが出来る。
2. □与えられた仕事の内容と，全体における位置づけを理解する。
3. □協調性を持ちながら責任を持って作業を遂行できる。
4. □社会参加への意欲と関心を持つことが出来る。
5. □社会人となるための必要なマナーが身についている。
6. □実習内容について指定の書式に従い報告書を作成し，プレゼンテーションが出来る。

【教科書等】
教科書：特に指定しない。
参考書：特に指定しない

【授業スケジュール】
インターンシップの連絡関係は，担任を通じて行われる。詳細は，４月以降に担任から連絡がある。例えば，各自で作業する項目を並べると以下のようになる。
**〇夏季休業前**
・インターンシップ受け入れ企業の発表
・希望先の決定
・書類の発送
・実習期間の確認と決定
**〇インターンシップ期間**
・移動に関する手続き（旅券の手配等）
・企業での実習
・インターンシップ証明書の受領
**〇夏季休業後**
・インターンシップ報告書の作成
・書類の提出（インターンシップ証明書，インターンシップ報告書）
・インターンシップ報告会の準備・発表
《注意点》
・　移動に関する手続き等は各自で行うこと。
・　実習先に向かう前に，持参品のチェックを行うこと。（実習服などの確認）
・　実習先で事故やトラブルがあった場合は，速やかに担任か本校の教務係へ連絡すること。
・　移動中や実習先では先方の迷惑にならないように本校の学生としての自覚を持って行動をすること。また，安全については十分に留意すること。

【関連科目】
関連するセミナーとして，３年までのエンジニア総合学習，４年での進路セミナーがある。

【成績の評価方法と評価基準】
＊　実習期間が５日間以上で単位認定を行う。
＊　成績評価は，次の項目について行う。
・実習先からの評価・・・25%
・実習報告書による評価・・・50%
・実習報告会による評価・・・25%
＊　上記の割合で算出した最終成績が 60 点以上で合格とする。

【学生へのメッセージ】
◊　インターンシップは，各自の将来を考える非常に良い機会である。積極的に参加してもらいたい。
◊　企業での実習は，社会人としてのマナーを学ぶ場でもある。社会参加の意義を感じてもらいたい。

**【授業科目名】　エンジニア総合学習**

Integrated Study for Engineering

**【対象クラス】**　機械電気工学科　1～3 年

**【科目区分】**　特別選択科目・選択

（教育目標との対応：G-2）

**【授業形式・単位数】**　HR 活動・１単位

**【開講期間・授業時数】**　１年～３年まで

**【担当教員】（代）宮本　弘之**（機械知能システム工学科）

（教員室）　専門　A 棟 1F　宮本教員室

３年担任　**田中 裕一**　（機械知能システム工学科）

（教員室）　専門棟２Ｆ　田中裕一教員室

２年担任　**山下 徹**　（機械知能システム工学科）

（教員室）　専門 A 棟２Ｆ　熱工学実験室

１年担任　**関 文雄**　（共通教育科）

（教員室）　一般科目棟３Ｆ　関教員室

**【科目概要】**

本校の理念・教育目標に基づき，各学年の HR 活動の一環として低学年次に3年間を通じて実施する技術者育成の教育プログラムとして位置付け，「①社会性・人間性を育てる」「②進路を考える」の 2 つを大きな目標として掲げ，本校における学業意識の向上と目標設定のサポートをすることを目的とする。

**【授業方針】**

１年から３年までの間で，各学年で１０時間ずつのテーマを設定し，HR 活動の中で実施する。具体的なテーマについては，担任より連絡がある。また，自己点検として「学習等記録簿」と「学習点検シート」の記録を行う。

**【学習方法】**

・　常に情報収集に心がけ，各自の知識を増やすことが必要である。新聞を毎日読み，図書館やインターネットを活用して，日々の社会情勢や専門業界の動きに興味を持つこと。

**【達成目標】**

〔社会性・人間性を育てる〕

1. □自己分析を行い，状況に応じて自分の意見の主張や行動について決断することができる。
2. □集団行動の中で，周囲と強調して物事の達成に向けて行動することが出来る。
3. □自然や社会について理解を深めることが出来る。

〔進路を考える〕

4. □自分の将来について考え，将来設計を行うことが出来る。
5. □自己学習の習慣が付いている。
6. □卒業後して社会人になるための職業観をもつことが出来る。

**【教科書等】**

教科書：特に指定しない。

参考書：特に指定しない

**【授業スケジュール】**

エンジニア総合学習のテーマは，各学年でのクラス担任が計画をして実施する。平成２２年度実施したテーマ例を下に示す。

〔1 年〕

・宿泊研修の準備

・ビデオ鑑賞による職業観の育成

・定期試験の反省

〔２年〕

・図書館の活用と読書について考える

・ビデオ鑑賞による技術者意識の育成

・インターネットサイトによる自己分析

〔３年〕

・働くことについて考える(工場見学等)

・進路について考える(先輩の話を聞く)

・個人面談(現在の自分とこれからの自分)

**【関連科目】**

関連するセミナーとして，４年での進路セミナーとインターンシップがある。

**【成績の評価方法と評価基準】**

＊　担任からの 3 年間の実施報告書により，3 年間の実施時間が 30 時間をもって単位を認定する。

＊　成績評価は「合格」とする。

＊　留年した学生については，留年した学年のエンジニア総合学習を再度受講するものとする。

＊　留学生については，3 年次の 10 時間に出席することとする。

**【学生へのメッセージ】**

◊　エンジニア総合学習は，学習以外での本校の技術者教育プログラムの一環として実施している。それぞれのテーマについては，担任から説明がなされるが，学生諸君は積極的に参加してもらいたい。

◊　日々の社会情勢を知ることも社会人として必要なことである。毎日新聞を読む習慣をつけましょう。

◊　その他，インターネットや図書館を活用し，エンジニアになる志を持って日々の学習に励みましょう。

**【授業科目名】　進路セミナー**
Career and Job Study

**【対象クラス】**　機械電気工学科　４年

**【科目区分】**　特別選択科目・選択
（教育目標との対応：G-2）

**【授業形式・単位数】**　ＨＲ活動・１単位

**【開講期間・授業時数】**　通期・３０

**【担当教員】**
**（代）宮本 弘之**（機械知能システム工学科）
（教員室）専門Ａ棟 1F 西側　宮本教員室
**田中 禎一**（機械知能システム工学科）
（教員室）専門Ａ棟 2F 東側　田中禎教員室

**【科目概要】**
進路セミナーでは，進路に関するテーマをＨＲ活動の一環として１年間実施し，次年度の就職活動に向けての準備を行うことで，学生の勤労観や職業観を磨き，自分の将来について考えるサポートの目的で実施するセミナーである。

**【授業方針】**
年度初めに担任が１年間のスケジュールを立てる。その内容は，クラスごとに行うテーマと，全学科共通で実施するテーマの２つに区分できる。内容としては，進路決定や就職活動に関すること，職業観に関することを展開する。

**【学習方法】**
- 来年は就職活動を展開し，自分の卒業後の進路を決定することになる。今年度は，その前準備として企業研究や保護者の方々との話し合いをよくしておくことが望ましい。
- 世の中の情勢の動きには注意を払うこと。新聞を毎日読むことにより，社会情勢を理解し，文章の書き方の学習にも役立つ。

**【達成目標】**
1. □工場見学旅行の中で，社会と工業との関連性を認識することが出来る。
2. □インターンシップの前準備としてエントリーシートを作成することが出来る。
3. □SPI 模擬試験や企業研究など，自発的に活動をすることが出来る。
4. □就職することへのビジョンを固め，自分の志望動機を説明することが出来る。
5. □進路相談を通じて，自分の進路を固めることが出来る。

**【教科書等】**
教科書：特に指定しない。
参考書：特に指定しない

**【授業スケジュール】**
進路セミナーのテーマは，クラス担任が計画をして１年間を通じて実施する。平成 19 年度実施したテーマの一例を下に示す。

**〔工場見学旅行について〕**
- 工場見学旅行のガイダンスと準備
- 工場見学旅行のまとめ

**〔進路に関すること〕**
- 進路ガイダンス
- 進路相談会（三者面談）
- 進路書類の作成

**〔共通プログラム〕**
- エントリーシートの作成（国語：村田先生）
- SPI 模擬試験
- 仕事に就くための法律知識（社会：小林先生）
- 人間にとって仕事とは何か（学校長）
- 企業研究の方法（就職アドバイザー）

**【関連科目】**
関連するセミナーとして，３年までのエンジニア総合学習，４年でのインターンシップがある。

**【成績の評価方法と評価基準】**
＊ 担任からの実施報告書により，30 時間の実施時間をもって単位を認定する。
＊ 成績評価は「合格」とする。

**【学生へのメッセージ】**
◊ 自分の将来を考えることは非常に悩ましいことです。本校に入学してから，学生諸君はそれぞれの目標をもってこれまで学習してきたと思います。このセミナーでは，その目標を実現するために，学生諸君の就職活動や進路決定をサポートするために実施しているものです。積極的に参加するように心がけてください。

【授業科目名】 複合工学セミナーⅠ
Combined Engineering Seminar Ⅰ
【対象クラス】 全学科 ４年・５年
【科目区分】 専門応用科目・選択
（教育目標との対応：C-3,C-4,E-2）
（JABEE基準との対応：d2-b，h,c,e,d2-d,d2-a,g）
【授業形式・単位数】 演習・１単位
【開講期間・授業時数】前・後期２回開講・３０
【担当教員】 **磯谷 政志** （共通教育科）
（教員室） 専門A棟4F東側 磯谷教員室
**湯治 準一郎**（機械知能システム工学科）
（教員室） 専門A棟4F東側 磯谷教員室
**滝 康嘉**（機械知能システム工学科）
（教員室） 専門A棟3F西側 滝教員室

【科目概要】
コンピュータは我々の生活の中の至る所にある．ワープロやメールに利用するパソコン以外にも，計測・制御などの様々分野で組込み型の小型のコンピュータが利用されている．本セミナーではコンピュータを道具として使う基礎について学ぶことで，ワンチップマイクロコンピュータ（以下，ワンチップマイコンと呼ぶ）を使って「my」コンピュータを作ることを目標とする．

【授業方針】
本セミナーは本校の「生産システム工学」教育プログラムの導入科目であり，実験や計測で必要となる各種データ（例：温度，湿度，各種測定値）を収集するシステム作りを全学科に共通したテーマとして取り上げる．全学科の学生を対象とし，原則として学科の異なる学生でグループを構成する．グループ毎に収集するデータの選定や必要なセンサなどを調査し，システム概要を決定する．ワンチップマイコンはこちらで準備するが，入出力ポートからデータを収集する部分については，簡単な回路を作成する．また，最終的には発表会を開催して各グループの作成したシステムについて成果を発表する．受け入れ人数は前後期各20名程度を目安とする．

【学習方法】
・システム設計から回路製作まで実習をメインに実施するので，グループ内で大いにディスカッションをして積極的に参加してもらいたい．

【達成目標】
1. □実験や計測で得られる各種データの中から**コンピュータに取り込むことの出来るデータ**を選定できる．
2. □**様々な分野**からの**意見や要望をまとめて一つの形にする**ことが出来る．
3. □簡単な入出力回路について**データの要求仕様をまとめる**ことが出来る．
4. □簡単な**電子回路の設計**ができる．
5. □一つの課題を**グループで協力して製作**できる．

【教科書等】
教科書：特になし（適宜資料を配付する）
参考書：課題に合わせて指定する

【授業スケジュール】
1．本講義についてのガイダンス,グループ分け,ワンチップマイコンシステムの概要
2．マイコン機能，LED点滅回路のプログラミング１
3．LED点滅回路のプログラミング２
4．回路の設計案を検討
5．システム概要設計１
6．システム概要設計２
7．設計仕様レビュー
8．回路設計１
9．回路設計２
10．回路製作１
11．回路製作２
12．回路制作３
13．回路テスト，発表会準備
14．製作物レビュー（発表会）
15．報告書作成データのまとめ

【関連科目】
特に総合科目や実験系科目との関連が深い．

【成績の評価方法と評価基準】
＊ 各目標項目について，レポートと発表会の状況で確認する．
＊ 最終成績の算出方法は，制作した回路 40%，最終報告書30%，発表15%，自学自習15%として計算する．
＊ 最終成績60点以上を合格とする．

【学生へのメッセージ】
＊全学科の学生を対象に敷居を低く設定しているので，日頃コンピュータを苦手と感じている学生にこそ，受講して欲しい．
＊受講に当たっては指導教員やグループの仲間と密接な連絡を取り，絶えず意見交換をはかること．
＊疑問点は放置しないこと．質問は随時受け付けるので，遠慮せずに来室やメールして欲しい．

**【授業科目名】　複合工学セミナーⅡ**
Combined Engineering Seminar Ⅱ
**【対象クラス】**　全学科　４年・５年
**【科目区分】**　専門・特別選択科目
（教育目標との対応：C-3,C-4,E-2)
（JABEE 基準との対応：d2-b,h,c,d2-d,e,d2-a,g)
**【授業形式・単位数】**　演習・１単位
**【開講期間・授業時数】**　前後期２回開講・３０
**【担当教員】斉藤 郁雄**（建築社会デザイン工学科）
（教員室）共同教育研究棟　２Ｆ　斉藤教員室
**浜辺 裕子**（生物化学システム工学科）
（教員室）専門棟２-１Ｆ 浜辺教員室

**【科目概要】**
実社会のモノづくりにおいては幅広い工学的視野から社会環境や自然環境と調和を保ちながら共生していくことが求められている。本セミナーはM,E,C,B全学科の４年と５年を対象に，異なる専門分野の学生が一緒になって，それぞれの専門分野の視野から，地域社会が抱える様々な問題に取り組むことにより、工学全体の幅広さや複合化・融合化の意義、科学技術が果たす役割について再認識することを目標とする。

**【授業方針】**
本セミナーは本校の「生産システム工学」教育プログラムの導入科目として、地域社会の抱える様々な課題をテーマとして取り上げ、問題点の抽出や改善策の提案を行ってもらう。なお、グループ構成は異なる学科の学生で構成するものとし、受け入れ人数は前後期各 20 名程度を目安とする。

**【学習方法】**
取り組みの内容については各グループで自ら計画することとするが、現場に出かけての資料収集、実態調査、アンケート、インタビューなどできるだけ学外での活動を盛り込むものとする。

**【達成目標】**
１．□地域社会が抱える問題について**専門的立場**から**問題を理解する**ことが出来る。
２．□**異なる専門分野**からの**見解や意見を理解**することができる。
３．□問題点の抽出に必要な**調査**などを**企画**し**計画的に実施**することができる。
４．□地域社会の問題についてなんらかの**改善策を提案**することができる。
５．□調査結果や自らの提案を**分かりやすく説明**することができる。
６．□取り組みの実施状況を**継続的に記録**することができる。

**【教科書等】**
教科書：特になし
参考書：テーマに応じて別途紹介

**【授業スケジュール】**
１．科目概要・授業方針の説明、テーマ内容説明
２．班分け、活動計画の作成
３．活動計画の作成
４．調査活動
５．調査活動
６．中間報告
７．調査活動
８．調査活動
９．中間報告
10. 調査活動
11. 調査結果のとりまとめ
12. 調査結果のとりまとめ
13. 改善策の提案・レポート作成
14. 改善策の提案・レポート作成
15. 意見発表会・討論

下記に最近のテーマ例を挙げる。
○八代港における経済効果
○ああ、素晴らしき自転車ライフ
○八代の伝統を活かした地域の活性化
○高専生の交通事故調査
○八代のグルメマップづくり
○球磨川の水質調査
○水無川の水質調査における水質改善案
○高専周辺の自転車窃盗

**【関連科目】**
テーマの設定によって異なるが，これまでに学んだほとんどの科目が関連する。

**【成績の評価方法と評価基準】**
＊目標項目１～５についてはレポートと意見発表会の状況で確認する。
＊目標項目６については活動実施記録により確認する。
＊レポート点を 60%、意見発表の状況を 30%、活動の記録状況を 10%として最終成績はその合計とし、２名の担当教員の合議で評価する。
＊ 最終成績 60 点以上を合格とする。

**【学生へのメッセージ】**
＊上記授業スケジュールは一例であり、調査活動等については指導教員との相談の上で自由にスケジュールを立ててよい（休業期間を上手に使うこと）。
＊受講に当たっては指導教員やグループ仲間と密接な連絡を取り絶えず意見交換を図ること。
＊ 質問や要望は随時受け付けるので、教員室前の掲示を見て空き時間に訪れること。

**【授業科目名】　専門基礎セミナー**
Engineering Basic Seminar
**【対象クラス】**　機械電気工学科 3年・4年・5年
**【科目区分】**　特別選択科目・専門
（教育目標との対応：B）
**【授業形式・単位数】** 演習・各1単位（最大3単位）
**【開講期間・授業時数】**　テーマ毎に形態が異なる
**【担当教員】**
**宮本　弘之 ほか**（機械知能システム工学科）
（教員室）　専門 A棟1F　宮本教員室

**【科目概要】**
本セミナーは，下記に示すような専門工学の基礎力定着，あるいはエンジニアにとって必要な文章力・発表力などの基礎的スキルを養う場として開講する．これらのセミナーに参加し，自らの実力養成に努力する者は，誰でも単位を修得することができる．
a) **M塾Ⅰ**(補習セミナー）（３年対象）
b) **M塾Ⅱ**(補習セミナー）（４年対象）
c) **原子力・放射線体験セミナー**(3～5年対象）

**【授業方針】**
本セミナーでは，エンジニアとして一生役に立つ**基礎力の定着**を図ってほしい．また，そのために，機会を捉えて**自主的に学習する習慣**を培ってほしい．
具体的には、４校時等の時間を用い，右の具体的な授業スケジュールに示すような，各学年で基礎となる**基礎科目の補習**やエンジニアの基礎力養成のための**特別授業**を企画・実施するので，各自，実力養成の場として捉え，積極的に参加してほしい．

**【達成目標】**
1. □自分の**弱点や足りないもの**を考え，その克服をめざして，到達可能な**目標を設定**できる．
2. □講習会や補習など，さまざまな**機会を捉え**て，自らの実力養成に役立てていくことができる．
3. □目標を実現するための過程を考え，時間の制約等を考慮して，自分なりの**学習計画**が立てられる．
4. □与えられた制約の下，**学習**に取り組み，目標達成に向けて**努力**できる．
5. □目標とした試験等の結果について，当初の**目標を達成**したことを示せる．
6. □達成した目標について，その経過等を自分なりに**まとめ**，他人に対してもその内容を説明できる．

**【教科書，学習方法】**
補習では，基本的に授業用のテキストを利用する．また，養成講座では，その都度，プリント等を配布し，参考書等も指示する．

**【授業スケジュール】**
a) **M塾Ⅰ**（3年対象：**宮本，田中裕ほか**）
３年生対象のＭ塾Ⅰでは，専門教科の基礎となる教科についての補習を行う．具体的には，数学・物理などの一般科目および工学の基礎・材料力学・工業力学・電気電子回路などの専門基礎科目を対象とする．補習は，基本的に定期試験の３週間程度前から，４校時等を使って実施する．

b) **M塾Ⅱ**（4年対象：**宮本，田中裕ほか**）
４年生対象のＭ塾Ⅱでは，専門基礎科目の補習を行う．具体的には，応用数学・材料力学・マテリアル学・流体力学・熱力学・機械力学・電気電子回路などを予定している．Ｍ塾Ⅰと同様に，定期試験３週間程度前から，４校時等を使って実施する．

c) **原子力・放射線体験セミナー**（3～5年生対象：**小田**）
将来、原子力関連分野を進路として意識している学生、原子力・放射線に興味がある学生等を対象として、放射線計測実験、原子力エネルギー関係の講義、講演会、原子力発電所見学会等を実施する。

**【関連科目】**
M塾においては、数学・物理関連科目、専門科目全般に関連する。原子力・放射線体験セミナーは、物理系科目に関連する。

**【成績評価】**
* 補習セミナー単位は，基本的に参加実績と目標とした専門科目の合格をもって発行する．
* 基礎力養成講座の単位は、参加実績およびまとめのレポート等を基本に発行する．

**【学生へのメッセージ】**
* 本セミナーは，各自がエンジニアとしての基礎力をつけるための補助となる．各自，自分の将来を考え，積極的に参加してほしい．

**【授業科目名】　創造セミナー**
Engineering Creative Seminar
**【対象クラス】**　機械電気工学科 全学年
**【科目区分】**　特別選択科目・専門
（教育目標との対応：C-4,E-1,G-1）
**【授業形式・単位数】**　実習・各１単位（最大５単位）
**【開講期間・授業時数】**　テーマ毎に形態が異なる
**【担当教員】**
**宮本 弘之　ほか**（機械知能システム工学科）
（教員室）　専門棟 1F　宮本教員室

**【科目概要】**
受け身的に講義を聞くだけでは、モノづくりの力は養えない．本セミナーでは，様々なモノづくり体験の場を提供し，各自の自主的な目標実現への取組みを支援する．本年度の予定企画は以下のとおり．
a)　**高専祭参加企画**（全学年対象）
b)　**科学技術支援企画**（主として 3,4 年対象）
c)　**オープンキャンパス企画**（5 年対象）
d)　**総合設計企画**（5 年対象）
e)　**技術系競技会**（全学年対象）

**【授業方針】**
本セミナーでは，様々な**モノづくり体験**を通じて，企画・デザインから製品試作まで、**実際的なスキル**と**総合力**を身に付けさせる．実施に当たっては，上に掲げた各テーマについて，自由に参加することができる．各企画に参加したい者は，年度当初のガイダンスに参加して，担当教員に申し出ること．

**【達成目標】**
1. 企画された枠組みの中で，その目的を考え，自ら発想して，具体的な**アイデア**にまとめられる．
2. 企画の実現に必要な**資料**や**情報**を集め，それを整理分析して，発想や製作に結び付けられる．
3. アイデアを具体的に実現するための過程を考え，期限等の制約の中で，**実施計画**が立てられる．また，必要に応じて**チーム**などが編成できる．
4. 作成する製品を具体的にイメージし，それを伝えるための**スケッチ**や**図**などが示せる．
5. 製作に必要な機材や道具を調べて部品等を発注するなど，製作の**準備**ができる．
6. 与えられた条件の中で，実際の製作に取り組み，**製品**を組み上げることができる．
7. 作成した製品について**テスト**を行い，性能等を検討して、目的にそった**改良**に取り組める．
8. 作成した製品について，その特徴や性能を資料等に**まとめ**，他人に内容を説明することができる．

**【授業スケジュール】**
各企画の実施内容と予定は，以下のとおり．
a）**高専祭参加企画**（全学年対象：**田中禎一ほか**）
高専祭への出展企画を中心に，チームを編成して自由な課題で製作に取り組む．基本的には４校時を中心に実施する．（4～12 月）
b）**科学技術支援企画**（主として 3,4 年対象:**河崎**）
本校が取り組んでいる「わいわい工作教室」「子どもフェスタ」などに関連する試作・支援を中心に，製作に取り組む．基本的には４校時を中心に実施する．（4～12 月）
c）**オープンキャンパス企画**（5 年対象：**古嶋ほか**）
本校の学校開放事業である「オープンキャンパス」に関連する学校紹介・研究紹介等の展示物・試作機器等の製作に取り組む．指定した期間の４校時を中心に，集中的に実施する．（６～10 月）
d）**総合設計企画**（5 年対象：**田中裕一**）
5 年次の「総合設計」で取り上げる自由設計課題について，各自が設計した機具や装置の試作品を製作する．設計書や図面の作成後，放課後等の時間も含め，集中的に実施する．（10～１月）
e）**技術系競技会**（全学年対象：**毛利ほか**）
高専のロボットコンテスト等に参加するためのロボット製作を中心に，チームを編成して取り組む．その他プログラミングコンテストやデザインコンテストなどの出場のための製作を含む。基本的には学期中の４校時に実施するが，必要に応じて夏休み期間等も活用する．（4～12 月）

**【関連科目】**
1,2 年のものづくり実習，3,4 年の機械電気総合実習などでは，与えられた「課題」を製作した．ここでは，その体験を生かして，各自の興味にあった“モノづくり”に取り組んでほしい．

**【成績評価】**
* 製品およびまとめのレポート等によって，目標項目1～8 を評価し，総合的に合格を判定する。
* 評価点は、製品の完成にいたるまでの経緯および改良の取組み等を重視する．（企画によっては競技会を実施し，その結果を評価に加える．）

**【学生へのメッセージ】**
* 本セミナーは，各自の“モノづくり感覚”を養い，創造力を伸ばす目的で開講する．各自，自分の意欲や個性にあわせて，積極的に参加してほしい．

【授業科目名】　専門特別セミナー
Engineering Extra Seminar
【対象クラス】　機械電気工学科 全学年
【科目区分】　特別選択科目・専門
（教育目標との対応：E-1,G-1,G-2）
【授業形式・単位数】 演習・各 1 単位（最大 3 単位）
【開講期間・授業時数】　テーマ毎に形態が異なる
【担当教員】
宮本　弘之ほか（機械知能システム工学科）
（教員室）　専門棟 1F　宮本教員室
【科目概要】
本セミナーは，下記に示すような外部試験あるいは資格取得への挑戦を支援し，これらに成功した場合には，修得単位として認定するプログラムである．本年度の支援予定は以下のとおり：
a) **技術士第一次試験**（全学年対象）
b) **危険物取扱者試験**（全学年対象）
c) **TOEIC 試験**（全学年対象）
d) **機械設計技術者試験**（全学年対象）
e) **情報技術検定講座**（主に２年生）
f) **CSWA 認定試験**(全学年対象)
なお，**上記以外**の**資格取得**や**他大学･他高専**での**単位修得**、あるいは**企業等**が行う**セミナーへの**参加についても本単位を発行することがあるので、該当すると思われる場合には担当教員に申し出ること．これまでのそのような単位発行の事例として、基本情報技術者,初級システムアドミニ,情報セキュリティアドミニ,テクニカルエンジニア試験,第 3 種電気主任技術者(理論)がある。
【授業方針】
本セミナーでは，学校外の様々な**外部試験**や**資格取得**への挑戦を支援することで，各自の**自主的で継続的な学習スタイル確立**の出発点としてほしい.
具体的には、各学年で適当と思われる試験等を紹介し、4 校時を利用してその受験準備を行う．上に掲げたテーマについては，自由に参加できるので，希望者は年度当初のガイダンスに参加して，担当教員に申し出ること.
【達成目標】
1. 自分の興味や適性を考えながら，実力にあった到達**目標**を**設定**して取り組める.
2. 目標実現に必要な**資料**や**情報**を集め，それらを受験準備等に活用していくことができる.
3. 目標実現するための過程を考え，試験までの時間的制約の中で，**実施計画**が立てられる.
4. 与えられた条件の下で，**受験準備**等に取り組み，自らの**実力養成**がはかれる.
5. 目標とした試験等を実際に**受験**して，当初の**目標**が**達成**できる.
【教科書，学習方法】
受験の参考書，学習の方法については各企画で紹介する.
【授業スケジュール】
支援予定のテーマと実施方法は，以下のとおり.
a) **技術士第一次試験**（全学年対象：**山下**）
技術士とは、科学技術分野における専門的学識及び高等の専門的応用能力を有する、優れた技術者のための国際的な資格である。技術士になるため（第二次試験）には、第一次試験に合格（修習技術者）していなければならない。試験は 4 年制大学卒業程度であるが、試験のある 10 月までに十分な対策をとれば高専生でも合格することができる。意欲とチャレンジ精神のある人、トライしてみよう。
b) **危険物取扱者試験**（全学年対象：**井山**）
ガソリンなど可燃物を扱うプラント系の現場では必須となる危険物取扱者の資格取得を目指す．法令と技術に関する 2 種類の試験があり，近年，難易度がやや上昇していると言われるが，頑張れば十分手の届く資格である.
c) **TOEIC 試験**（全学年対象：**小田**）
近年，国際的な英語力の評価基準として，TOEIC 試験の点数が使われる．特に，就職や企業内での評価では，極めて重要視されている．ここでは，この TOEIC 試験の準備に取組み，在学中から実力養成をはかる．まずは，聞取りと読解の 2 種の試験について，合計 990 点中 400 点以上をめざして挑戦してほしい．年間 4 回から 5 回試験が実施される。
d) **機械設計技術者試験**（全学年対象：**福田**）
機械設計技術者試験は，機械設計技術者の技術力の向上を図り，設計技術や工業製品に対する社会的信用を高める目的で，平成 7 年度に新設された資格試験である．３級の試験内容はほぼ本科の専門レベルにあり，卒業前の専門基礎力確認に絶好である．各自で社会を歩んでいくための第 1 歩として，積極的に挑戦してほしい.（7～11 月）
e) **情報技術検定講座**（主として 2 年対象：**村山**）
1 年生で学んだ情報に関する知識を活かして，公的な資格であるパソコン検定(P 検)に合格するための対策講座を 4 校時等におこなう．この試験は学内で実施可能なため比較的手軽に受験でき，4 級以上の合格者に 1 単位を認定する.
f) **CSWA 認定試験**(全学年対象:**田中裕**)
3D-CAD として利用されている SolidWorks の知識と学習内容を活かして受験できる認定試験である．CSWA 認定技術者と認定された学生は，競争の激しい今日の就職状況において資格取得をアピールすることができる.

【関連科目】
一般科目についても，「実用英語検定」などを対象とした「一般特別セミナー」が開講されている.
【成績評価】
＊ 本セミナー単位は，基本的に受験した試験や講座等の合格をもって発行する.
＊ 評価点も、まとめのレポート等を参考に，受験結果を基準に決定する.
【学生へのメッセージ】
＊ 本セミナーは，生涯にわたる自主的な学習の第一歩として開講する．各自，自分の個性にあわせ，将来を見据えて，積極的に参加してほしい.